VISIT…

LANZAROTE

Caliente.COM

ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ




АКАДЕМИЯ
НАУК
СССР

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ

ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ СССР

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва 1963

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ

ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва 1963

Редакционная коллегия:

члены бюро: *И. П. Герасимов* (председатель);
Г. Д. Рихтер, *В. С. Преображенский* (заместители председателя);
Д. Л. Арманд, *Э. М. Мурзаев*, *Л. С. Абрамов* (ответственный секретарь);
члены редколлегии:
С. Ю. Геллер, *Б. Л. Дзердзеевский*,
Е. М. Лавренко, *Н. Ф. Леонтьев*, *П. А. Летунов*,
М. И. Львович, *Ю. А. Мещеряков*, *В. В. Покшишевский*,
Н. Н. Розов, *В. Б. Сочава*, *А. Н. Формозов*,
А. Л. Яншин

Ответственный редактор тома

Г. Д. РИХТЕР

Ответственный секретарь тома

В. И. ОРЛОВ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Строительство коммунизма в нашей стране требует все более полного использования природных условий — учета и вовлечения в хозяйственный оборот всех естественных ресурсов. Успешному разрешению этой задачи в значительной мере способствуют знания закономерностей развития и местных особенностей природы отдельных районов.

Советская география накопила большой фактический материал и сделала важные теоретические обобщения. По ряду республик, краев и областей опубликованы или подготовлены к печати книги, посвященные природе и естественным ресурсам. Но эти материалы еще не сведены в единую серию научных монографий, обобщающих современные представления о природе и ресурсах нашей Родины. Таким обобщающим, сводным трудом должна стать многотомная серия монографий «Природные условия и естественные ресурсы СССР», создаваемая Институтом географии Академии наук СССР при широком привлечении центральных и местных научно-исследовательских учреждений и организаций, а также отдельных ученых.

В отличие от работ, характеризующих отдельные стороны природы и виды естественных ресурсов (например «Геология СССР», «Климат СССР», «Флора СССР» и др.) эта серия научных монографий обобщает современные представления о природных условиях крупных районов страны в целом и о сочетании их естественных ресурсов. Она подводит итог проведенным географическим исследованиям территории Советского Союза, дает на научной основе обзор природных условий и естественных ресурсов всей страны, освещает главные пути наиболее рационального и эффективного использования, сохранения и воспроизводства природных ресурсов и таким образом явится базой для постановки дальнейших исследований.

Серия состоит из одного общего тома, характеризующего территорию СССР в целом, и 14 региональных томов, посвященных крупным природным и экономическим районам и в совокупности охватывающих также всю территорию страны: 1 — Север Европейской части СССР, 2 — Средняя полоса Европейской части СССР, 3 — Юг Европейской части СССР, 4 — Кавказ, 5 — Урал, 6 — Западная Сибирь, 7 — Казахстан, 8 — Средняя Азия, 9 — Средняя Сибирь, 10 — Якутия (Север Восточной Сибири), 11 — Предбайкалье и Забайкалье (Юг Восточной Сибири), 12 — Север Дальнего Востока (Северо-Восток СССР), 13 — Юг Дальнего Востока (Приморье и Приамурье), 14—Советская Арктика. Разделение на томы основывается на сетке государственного экономического районирования СССР, разработанного Госэкономсоветом СССР, причем отдельные томы посвящаются территориям одного или нескольких крупных экономических районов в зависимости от их площади, хозяйственной насыщенности, природных условий и пр.

Мы стремимся насытить каждый из вышеперечисленных томов разносторонним и точным фактическим материалом, а также дать научные обобщения, соответствующие современному состоянию теории физической географии и составляющих ее специальных научных дисциплин. В каждом томе

дается как характеристика отдельных природных элементов географической среды и главных видов естественных ресурсов, так и комплексная характеристика природных районов и региональных сочетаний ресурсов. Вместе они составят разностороннюю физико-географическую характеристику территории крупных экономических районов и всей страны в целом. В томах будут освещены также основные проблемы преобразования и охраны природы, рационального использования естественных ресурсов, будут указываться нерешенные вопросы и намечаться пути дальнейших исследований.

Монографии предназначаются для научных работников, работников плановых и проектных организаций, экономистов и других специалистов, связанных в своей работе с изучением и использованием природных условий и естественных ресурсов, а также преподавателей высших учебных заведений. Они могут быть использованы в качестве пособия для преподавателей географии средней школы и студентами старших курсов географических факультетов. Книги эти не заменят справочники и не могут претендовать на исчерпывающую полноту освещения всех затронутых вопросов, но послужат научной основой для последующего составления детальных характеристик отдельных частей территории и разнообразных популярных книг и учебных пособий.

Том «Западная Сибирь» — первый из серии монографий; в нем еще не полностью решены все задачи, поставленные редколлегией, особенно относящиеся к характеристике естественных ресурсов и методике построения регионального раздела. Накопление методического опыта и поиски в этих направлениях будут продолжаться в процессе составления последующих томов. Настоящий том составлен коллективом сотрудников Института географии АН СССР с широким привлечением специалистов местных научно-исследовательских учреждений, а также Ботанического института АН СССР имени В. Л. Комарова, Центрального Сибирского ботанического сада Сибирского отделения АН СССР, Института мерзлотоведения имени В. А. Обручева, Почвенного института имени В. В. Докучаева, Томского университета, Омского сельскохозяйственного института и др.

Карты составлены А. А. Потуловым.

ВВЕДЕНИЕ

Обширный край, издавна называющийся Западной Сибирью, расположен в срединной части территории Советского Союза. Его составляют одна из самых крупных низменных равнин земного шара — Западно-Сибирская равнина — и части гор Южной Сибири: Кузнецкого Алатау, Салаирского кряжа, Горной Шории и расположенной южнее Алтайской горной страны.

В природном отношении эти части Западной Сибири весьма различны, но все они, взятые в совокупности, составляют крупный Западно-Сибирский экономический (экономико-географический) район, в который входят Омская, Томская, Новосибирская и Кемеровская области и Алтайский край с Горно-Алтайской автономной областью. Кроме того, в настоящем томе освещается и территория Тюменской области, которая до 1961 г. входила в Западно-Сибирский экономический район, но затем была отнесена к Уралу. Хотя потенциальные ресурсы газа, нефти, лесоматериалов и гидроэнергии Тюменской области могут быть частично направлены на удовлетворение нужд уральской индустрии, однако эта административная область продолжает оставаться тесно связанной с Западной Сибирью не только общностью географического положения, природных условий и современной специализацией хозяйства, но и необходимостью совместного решения, особенно в перспективе, ряда важнейших народнохозяйственных проблем, таких, как развитие сельского и лесного хозяйства, транспорта, энергетики и освоение нефтегазовых ресурсов.

Раньше к экономическому району Западной Сибири относили и Курганскую область (среднее Притоболье), очень сходную с другими ее частями по характеру сельского хозяйства. Однако в последние годы экономика Курганской области все более и более сливается с экономикой Урала. В природном отношении эта область сходна с соседними районами Челябинской области. Поэтому она в данном томе не рассматривается.

Политико-административные границы, в пределах которых рассматривается крупный экономический район Западной Сибири, не полностью совпадают с границами естественных (природных) регионов. Так, окраины Западно-Сибирской равнины заходят в пределы Красноярского края, Казахской ССР, Курганской и Свердловской областей, а Алтайская горная страна продолжается в Казахстане и Монгольской Народной Республике; восточный склон Кузнецкого Алатау принадлежит Красноярскому краю. Граница Тюменской области выходит за пределы Западно-Сибирской равнины и проходит по водораздельным хребтам Урала, поэтому его восточные склоны включаются в состав рассматриваемой территории.

В связи с указанным несовпадением политико-экономических и природных границ, в первой части работы, посвященной общей физико-географической характеристике Западной Сибири, рассматриваются и смежные территории, выходящие за границы Западно-Сибирского экономического района.

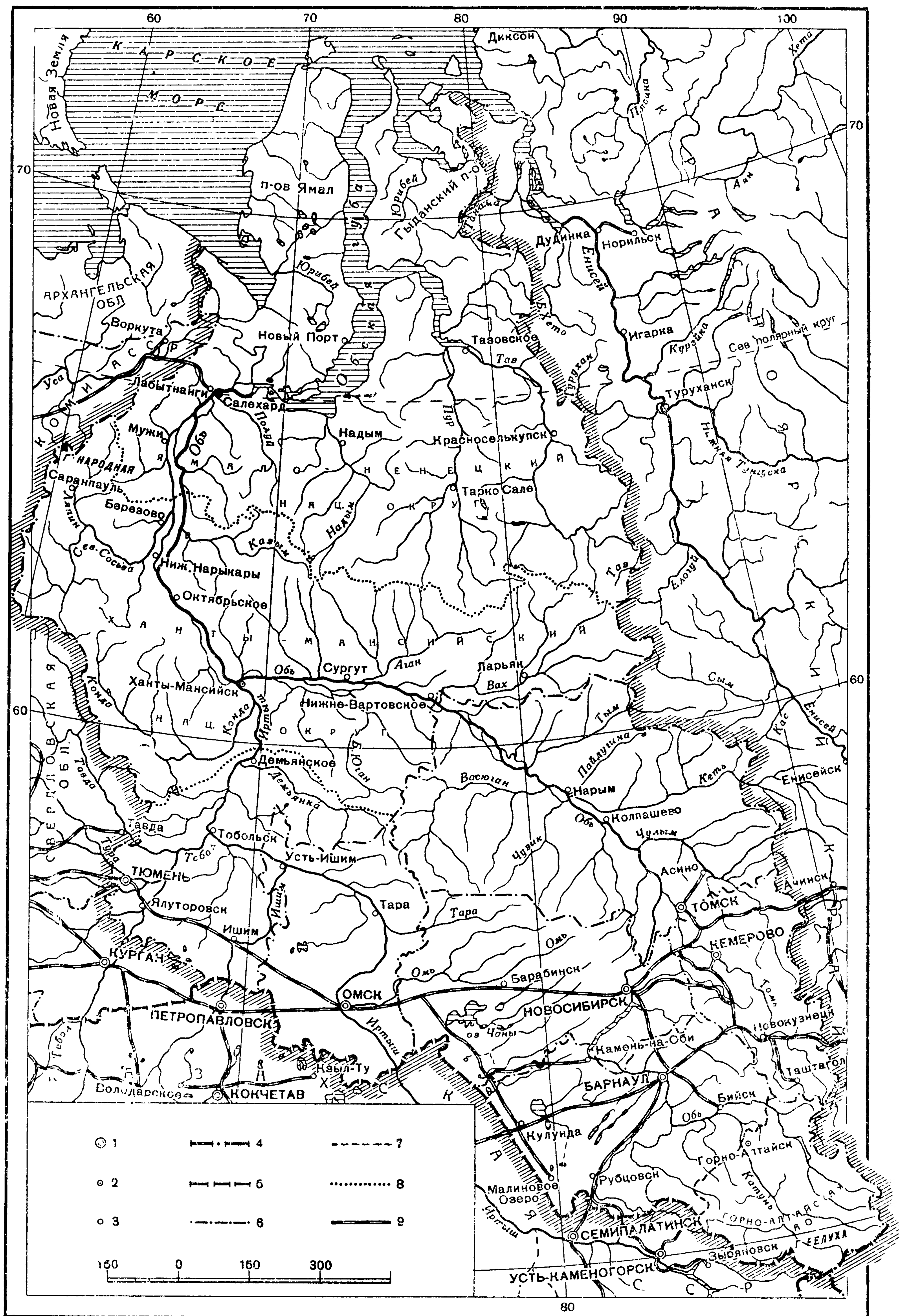


Рис. 1. Обзорная карта

Населенные пункты: *1* — центры областей; *2* — центры автономных областей и национальных округов; *3* — прочие населенные пункты. Границы: *4* — государственная; *5* — союзных республик; *6* — областей; *7* — автономных областей; *8* — национальных округов; *9* — главные железные дороги

В указанных границах площадь Западной Сибири составляет 2 427 200 *км*², т. е. 10,8% от всей территории СССР.

Расстояние между крайним северным пунктом (мыс Скуратова) и южным (в массиве Табын-Богдо-Ола) достигает 2800 *км*. Между западной и восточной границами расстояние в наиболее широкой части определяется в 1450 *км*.

Западная Сибирь в географическом отношении до сих пор изучена далеко не полно и не равномерно. Ее богатые естественные ресурсы использованы еще совершенно недостаточно. В частности, обширные заболоченные таежные пространства Западно-Сибирской равнины до сих пор мало заселены и освоены. Значительно более обжиты южные части территории, что обусловлено целым рядом природных, исторических и экономических причин.

До прихода русских территория Западной Сибири была чрезвычайно редко населена; в северной ее части — тундре, лесотундре и примыкающей к ней северной окраине тайги — кочевали лишь охотничье-оленеводческие племена ненцев (самоедов), кое-где занимавшихся и рыбной ловлей. В средней части Западной Сибири, по ее таежным равнинам, преимущественно в долинах крупных рек, промышляли охотой на пушного зверя, занимались рыболовством и отчасти лесным оленеводством ханты (остяки) и манси (вогулы), а в верховьях Таза и по среднему течению Оби — селькупы (остяки-самоеды). Манси жили по территории, расположенной ближе к Уралу и по его склонам, ханты обитали по долине Оби (от Нарыма почти до ее устья) и в низовьях Иртыша (к северу от р. Демьянки). Еще южнее, по южной кромке тайги и отчасти в северной части лесостепи, жили татары-скотоводы. В лесостепи они занимались также примитивным земледелием и бортничеством, а в тайге — охотой и рыбной ловлей. Татары вывозили продукты скотоводства и пушнины по Туре, Тоболу и Иртышу в Казахстан, Среднюю Азию и Кашгарию и получали товары из этих областей. В горной части Западной Сибири, на Алтае и в Горной Шории, жили алтайские и близкие к ним племена — преимущественно скотоводы и охотники. Остальные обширные пространства западносибирской тайги, горных территорий, почти вся ее лесостепь и примыкающие к ней степи долгое время оставались незаселенными. Минеральные богатства Западной Сибири в те времена почти совсем не были известны. Лишь в Горной Шории производилась примитивная выплавка железа, а в более отдаленном прошлом на Алтае мастерили изделия из меди и бронзы.

Первое знакомство русских с Западной Сибирью относится к XI в., когда предприимчивые новгородцы по суше через Урал и морским путем, через Арктику, направлялись за пушниной в низовья Оби. К концу XV в. связи русских с северными народами, населявшими низовья Оби, стали регулярными, а к семидесятым годам XVI в. русские люди уже плавали через арктические моря к низовьям Енисея. Но систематическое продвижение русских в Западную и Восточную Сибирь началось с XVI в. после разгрома Сибирского татарского ханства войсками Московской Руси. В необычайно короткие сроки — за несколько десятилетий — русские землепроходцы пересекли всю Сибирь и вышли к берегам Тихого океана. По пути движения вдоль западносибирских рек один за другим строились укрепленные городки-остроги, вокруг которых оседало земледельческое население. Вначале русские укрепленные городки с расположенными вокруг них селениями, деревнями, починками и заимками создавались в таежной зоне, а затем по рекам Тоболу и Ишиму они стали выдвигаться в лесостепь. Вскоре земледелие начало распространяться и в лесостепи под Томском и в Кузнецкой котловине. Освоение русскими Сибири привело к созданию сквозного водного пути от Селенги на востоке до Туры на западе, между отдельными звеньями которого пролегали волоки.

Накопленные землепроходцами первые географические сведения о Сибири позволили приступить к составлению ее первых карт. В последней

четверти XVI в. был составлен (позднее утраченный) «Большой Чертеж» и написана «Книга Большому Чертежу» — свод имевшихся тогда географических знаний. В 1667 г. П. Годуновым был составлен «Чертеж всей Сибири», а затем С. Ремизовым в 1701 г. «Чертежная книга Сибири», изображавшие речную сеть и города Сибири.

С начала XVIII в. наступил новый этап исследований равнин Западной Сибири географическими экспедициями, специально снаряжаемыми для систематического описания и картографирования земель. Среди них выдающееся значение имела Великая Северная экспедиция (1733—1743 гг.). Часть ее отрядов проводила исследования берегов Северного Ледовитого океана, часть же работала в более южных районах.

Особенно крупный вклад в познание Западной Сибири внесли академические экспедиции семидесятых годов XVIII в. Проект экспедиций для изучения России был предложен еще М. В. Ломоносовым, но осуществлена она была после его смерти — в 1768—1774 гг.

В экспедициях приняли участие П. С. Паллас, давший впоследствии прекрасное описание Сибири, ученик знаменитого шведского ботаника Линнея И. Фальк, И. Георги, составивший первое сводное описание России, первые русские географы и путешественники В. Ф. Зуев и И. И. Лепехин и другие натуралисты.

В Западной Сибири большинство маршрутов охватило лишь ее южные районы до Томска и Тобольска на севере.

Труды этих экспедиций о природе, населении и хозяйстве Сибири систематизировали имевшиеся сведения и составили важный вклад в дело познания России.

Очень важным толчком для сельскохозяйственного освоения Западной Сибири и развития ее производительных сил послужило проведение в середине и во второй половине XVIII в. Сибирского (Московского) тракта. Вдоль тракта и отходящих от него дорог образовались новые деревни, бо̀льшая часть населения которых обслуживала движение по этим путям. Сибирский тракт, а также ряд укреплений на южной границе Западной Сибири способствовали более интенсивному сельскохозяйственному освоению лесостепи, но значительные пространства ее и в это время еще оставались незаселенными, хотя русские земледельцы постепенно проникали и в глухие «урманные» леса Нарымского края и в южные степи за кордоны укрепленных линий, оседали по лесистым отрогам и в межгорных долинах южных горных областей.

Вслед за образованием сперва военных укреплений, а затем торговых городов и земледельческих селений стали осваиваться и минеральные богатства южных гор Западной Сибири. Большую роль в этом отношении сыграли поиски, производившиеся русскими землепроходцами, а затем местными сибирскими крестьянами. В течение XVII в. были обнаружены железорудные месторождения в Горной Шории и полиметаллические руды в Кузнецком Алатау. В первой четверти XVIII в. стали известными залежи каменных углей на севере Кузнецкой котловины (вблизи современного г. Кемерово), а затем и знаменитые свинцово-серебряные и медные руды и цветные камни северо-западных хребтов Алтая (в районах Колывани, Змеиногорска и в других местах). Вслед за этими открытиями в Горном Алтае и на прилегающей к нему равнине начала развиваться горнозаводская промышленность (с центром в Барнауле). Она была основана на крепостном труде приписных крестьян и просуществовала до конца XIX в.

На рудниках и горных заводах, размещенных по северо-западным хребтам и предгорьям Алтая, восточным склонам Салаира и в предалтайской лесостепи, добывались и выплавлялись серебро, свинец, медь, золото. Для обеспечения нужд алтайской цветной металлургии было создано небольшое производство железа на восточных склонах Салаира. В соседней Кулунде

добывалась поваренная и глауберова соль. В середине XIX в. в Кузнецком Алатау и в других частях южных горных систем Западной Сибири были открыты месторождения золота. Развитие горнорудной промышленности на юге Западной Сибири стало стимулировать все более широкие геологические исследования, а также изучение других природных условий и естественных ресурсов.

Сельскохозяйственное, торгово-транспортное и горнопромышленное развитие юга Западной Сибири привело к довольно значительному расширению освоенных территорий в этой части России. К концу XIX в. площадь засеваемых земель в Западной Сибири составляла уже около 3 млн. *га*, причем в основном были распространены зерновые культуры. Сперва в посевах преобладали озимая рожь и овес, а затем главным образом яровая пшеница. Хорошо приспособленная к местным природным условиям эта культура стала основной зерновой культурой Сибири.

Огромное значение для изучения природных условий и хозяйственного освоения естественных ресурсов Западной Сибири, особенно ее южных равнинных частей, имело проведение Сибирской железной дороги, сооружение которой началось в 1891 г. Постройка Великого сибирского железнодорожного пути послужила толчком к развитию исследовательских работ. Геологические исследования вдоль линии железной дороги проводили Богданович, Ячевский, Высоцкий, Мейстер и др., впервые осветившие геологическое строение и рельеф обширной территории Сибири. Кроме того, велись гидрогеологические и гидрологические исследования, связанные с использованием заболоченных и безводных земель, примыкающих к железнодорожному пути.

Сооружение Сибирской железной дороги способствовало возникновению ряда новых городских поселений, в основном торговых, и резкому усилению притока переселенцев из Европейской России, гонимых оттуда аграрным кризисом, относительным перенаселением ряда областей. Благодаря этому в Западной Сибири сильно расширился и уплотнился земледельческий ареал, особенно в южной части лесостепи и в степи, а молочное животноводство и маслоделие, наряду с производством пшеницы, стало главной товарной отраслью местного сельского хозяйства. В 1913 г. в пределах Западной Сибири (в рассматриваемых границах) было засеяно 5,1 млн. *га* и получено 3,6 млн. *т* зерна и около 50 тыс. *т* сливочного масла.

Широко развернувшееся земледельческое освоение Западной Сибири и горные разработки на Алтае оказывали сильное и все возраставшее влияние на естественный природный ландшафт южнотаежных и особенно лесостепных и степных районов. Стали редеть осиново-березовые леса Барабы и северной Кулунды, черневая тайга Присалаирья оттеснялась в горы, стали сокращаться массивы сосновых боров Приобья и южной Кулунды. Полосы пашен местами глубоко врезались в прииртышские, приобские и причулымские урманы.

Значительно выросло в Западной Сибири поголовье скота. В 1916 г. здесь было 4,9 млн. голов крупного рогатого скота, 4 млн. овец и коз, 1,4 млн. свиней. Таким образом, постепенно здесь сложился один из крупных районов торгового зернового земледелия и скотоводства, разместившийся почти целиком в лесостепи и степи.

В таежных равнинных и горных районах естественный природный ландшафт изменился меньше. В основном здесь развивалось мясное малопродуктивное скотоводство, базирующееся на естественных пастбищах и лугах; существенную роль играли охота, рыбная ловля, сбор кедровых орехов и ягод, а в некоторых местах и извозный промысел; в тундре сохранилось, хотя все более приходило в упадок, оленеводство, сочетающееся с охотничьим промыслом и рыболовством. Населенные пункты — главным образом небольшие села, деревни и кочевья северных и алтайских народностей, разбросанные по равнинной и горной тайге и тундре Западной

Сибири, располагались на расстоянии десятков, а нередко и сотен километров один от другого. Только на севере Кузбасса после постройки железной дороги возникли угольные шахты (Анжеро-Судженск), да в Кузнецком Алатау и горах Алтая добывалось золото.

Богатые минеральные ресурсы Алтая издавна привлекали внимание геологов и других исследователей (Гельмерсен, Чихачев, Адрианов, Сапожников), занимавшихся всесторонними географическими исследованиями. Остальные горные богатства Западной Сибири в это время разрабатывались слабо, а недра таежных равнин по-прежнему оставались неизученными.

Промышленность до Великой Октябрьской революции была развита крайне слабо. На всей обширной территории края, кроме горнозаводского узла Алтая, имелось лишь несколько крупных мельниц, густая сеть маслодельных заводов, да отдельные металлообрабатывающие предприятия по обслуживанию железной дороги и отчасти сельского хозяйства. Всего в пределах Западной Сибири в дореволюционное время производилось менее 1% промышленной продукции России. На всей этой огромной территории жило только 6,5 млн. человек.

Вместе с тем земледельческое освоение Западной Сибири, связанное с усилением переселенческого потока после проведения Сибирской железнодорожной магистрали, вызвало необходимость проведения органами Переселенческого управления крупных комплексных исследований по изучению земельных фондов, почвенных и других естественных ресурсов. В этих работах приняли широкое участие крупнейшие ученые — климатологи (Воейков), почвоведы (Драницын и Неуструев под руководством Глинки), ботаники (Федченко, Флеров, Кузнецов, Городков), географы (Танфильев). В результате работ были впервые систематизированы типы почв и растительных сообществ, выявлены особенности их распределения, составлены первые почвенные и геоботанические карты этой территории. Этнографы и экономисты изучали быт населения и хозяйство.

Экспедициями Переселенческого управления были опубликованы подробные отчеты и многочисленные труды в виде монографий, карт и атласов.

Краткой сводкой этих исследований явился трехтомный труд «Азиатская Россия» с многолистным атласом, характеризующим природу, ресурсы, население и хозяйство всей Азиатской России. Прекрасно изданное и составленное виднейшими специалистами (Воейков, Глинка, Берг, Толмачев, Федченко и др.) описание территории явилось своего рода «Сибирской энциклопедией», которая не потеряла до настоящего времени интереса и научного значения.

Работы экспедиций Переселенческого управления сыграли огромную роль в развитии отечественной географии, геоботаники и почвоведения. Этими работами был начат этап крупных комплексных исследований, продолженных уже после Великой Октябрьской социалистической революции.

В геологическом отношении лучше всего были изучены предгорья Алтая, Кузнецко-Салаирский район, а почвенно-ботаническими исследованиями были охвачены главным образом степные и лесостепные районы, примыкающие к железной дороге и Сибирскому тракту. В этих районах местами проводились и площадные исследования. В таежных и тундровых областях, а также в горных районах Алтая, в отличие от районов земледельческого освоения, по-прежнему проводились лишь отдельные маршрутные исследования. В заболоченных таежных и тундровых районах Западной Сибири маршруты были приурочены к единственным путям сообщения — рекам, заболоченные же водоразделы оставались совершенно неизученными.

Таким образом, неравномерность географической изученности Западной Сибири в дореволюционный период была обусловлена разной степенью и характером освоения отдельных ее частей. Царское правительство было заинтересовано главным образом в переселении сюда крестьян из Европейской России и развитии на этой территории торгового земледелия, маслоде-

лия и некоторых видов промыслов (например, пушного, который, впрочем, вследствие хищнического использования ресурсов быстро сокращался). Горнопромышленные очаги, связанные с добычей золота и цветных металлов, а также с обслуживанием железной дороги, расположенные в южных районах, развивались слабо.

Учитывая все это,можно полнее понять и оценить те коренные изменения в географическом изучении и использовании естественных ресурсов Западной Сибири, которые произошли за годы социалистического строительства.

В настоящее время Западная Сибирь превратилась в мощный и крупный экономический район, продукция крупной промышленности увеличилась с 1913 по 1959 г. в 301 раз, она росла в 5,7 раза быстрее, чем по СССР в целом. Одновременно сильно увеличилось производство сельскохозяйственных продуктов: зерна — почти в 4 раза, животного масла — в 1,5 раза; больше стало производиться мяса и шерсти, появились посевы сахарной свеклы, масличных культур и кукурузы. В результате резко повысилась роль Западной Сибири в народном хозяйстве всего Советского Союза. К 1959 г. ее удельный вес в промышленном производстве страны достиг 5%, а в сборе зерна поднялся до 12% (до Великой Октябрьской революции он составлял 4,2%).

Всему этому не в малой степени способствовали успехи в географическом изучении края, в свою очередь тесно связанные с его хозяйственным освоением. И в том и в другом направлениях особенно много было сделано в Западной Сибири за последние два десятилетия. Главные черты исследований последнего времени — сплошной охват ими территории, планомерность и комплексный научный характер работ, обеспечивающие как целенаправленное выявление, так и рациональный подход к использованию естественных ресурсов.

В настоящее время вся территория Западной Сибири покрыта аэрофотосъемкой, по материалам которой составлены точные и подробные топографические карты, во многом изменившие существовавшие ранее представления о природе территории, особенно ее северной половины.

В частности, выяснилось, что Западно-Сибирская равнина не столь равнинна и заболочена, как это представлялось ранее. В местах значительного расчленения рельефа заболоченность равнины заметно уменьшается: болота располагаются главным образом в понижениях рельефа и на плоских участках водоразделов. Новые данные о гипсометрии Западно-Сибирской равнины заложили прочную основу для разработки проектов ее мелиорации и гидростроительства, а также выбора новых трасс для путей сообщения.

О геологическом строении Западно-Сибирской равнины ранее не было почти ничего известно, кроме того, что равнина сложена мощным чехлом рыхлых третичных и четвертичных отложений. Широкое развитие геологосъемочных и геологопоисковых работ, с применением новых геофизических методов и новой техники, а также сотни буровых скважин позволили вскрыть глубинное строение равнины. Ныне уже основательно изучен весьма сложный рельеф поверхности древнего (палеозойского) фундамента равнины, залегающего под толщей рыхлых отложений. Установлено, что Западно-Сибирская равнина — это молодая погружающаяся платформа.

Значительные успехи сделаны и в изучении горных районов Западной Сибири. В частности, уточнена орография и геологические структуры горных сооружений юго-восточного обрамления Западно-Сибирской равнины. Было установлено, например, что восточные части этого обрамления — асимметричный Кузнецкий Алатау (высотой до 2178 *м* над ур. м.) — относятся к тем же древним (каледонским) горным сооружениям, что и Саяны, западные же части — Салаирский кряж с Кузнецкой котловиной — возникли позже, вместе с Уралом, в герцинскую эпоху складкообразования. Позже других, как горная страна, сформировался Алтай.

Много нового сделано и в изучении Уральских гор, где сравнительно недавно была открыта высшая точка всего Урала — гора Народная, достигающая высоты 1894 *м*.

В результате широко развернувшихся геологических исследований в корне изменились представления о богатствах недр Западной Сибири. Оказалось, что они очень велики и разнообразны не только в горных и подгорных районах, но и в пределах Западно-Сибирской равнины. Выдающееся значение имеет открытие и детальная разведка в южной горной и предгорной полосе крупнейшего Кузнецкого каменноугольного бассейна с его лучшими углями в СССР, железных руд Горной Шории, Северного Алтая, Кузнецкого Алатау, полиметаллических и алюминиевых руд Алтая и Кузнецкого Алатау, фосфоритов Горной Шории и других разнообразных полезных ископаемых. На их базе в южных районах Западной Сибири, преимущественно в Кузбассе, на Алтае и в Горной Шории, уже созданы крупная угольная, горнодобывающая, металлургическая и химическая промышленность и производство минеральных строительных материалов. Западная Сибирь дает теперь ежегодно 80 млн. *т* прекрасных коксующихся и энергетических углей — 15% общего количества угля, добываемого в СССР, и 27% коксующихся. Здесь производится много чугуна, стали, проката черных металлов, алюминия, цинка, олова, ртути. На основе местных черных и отчасти цветных металлов, а также пластических масс создано крупное машиностроение и металлообработка. На базе коксующихся углей, нефти и минеральных солей Кулунды работают химические заводы в Кузбассе, в степной части Алтая, в Кулундинской степи, в городах Омске и Тюмени.

При помощи глубокого бурения и геофизических исследований под толщей рыхлых отложений равнины обнаружены огромные запасы газа, нефти, и горячих подземных вод, а в рыхлых отложениях — гигантские залежи железных руд и других полезных ископаемых.

Все это дает основание предполагать, что в ближайшие годы Западно-Сибирская равнина превратится в один из основных нефтегазодобывающих, а может быть, и железорудных районов СССР. Нефтепереработка в Западной Сибири уже создана в больших размерах (в Омске), но пока она базируется на волго-уральской нефти. Открытие промышленных запасов очень ценной по качеству нефти на Западно-Сибирской равнине, особенно в среднем Приобье, где по прогнозам геологов сосредоточены мощные залежи этого сырья, создает широкие перспективы для развития нефтедобычи и переработки местной нефти, а также организации на базе ее использования разнообразных нефтехимических производств.

Долгое время считалось, что в отличие от рек горных районов юга Западной Сибири ее равнинные реки не перспективны для строительства гидроэлектростанций. Между тем в связи с успехами отечественного гидроэнергетического строительства на равнинных реках, а также в результате гидрогеологических исследований на Западно-Сибирской равнине стало ясно, что здесь имеются крупные запасы гидроэнергии. Начало их использованию было положено строительством Новосибирской ГЭС на Оби и гидростанций в верхнем течении Иртыша (в пределах Казахской ССР). Разрабатываются проекты и дальнейшего использования энергетических ресурсов Оби, Иртыша и ряда их притоков.

Получение материалов аэрофотосъемки и наземные исследования советского периода позволили уточнить лесные и торфяные ресурсы Западной Сибири. Как выяснилось, по запасам торфа описываемая территория занимает первое место в мире. Здесь сосредоточено 87 млрд. *т* торфа (в воздушно-сухом состоянии) — 55% всех запасов СССР.

Изучение лесов выявило также значительные ресурсы древесины в Западной Сибири, достигающие в целом 8,6 млрд. $м^3$, преимущественно сосновой, березовой, осиновой, кедровой, пихтовой. Почти 90% этих ресурсов сосредоточено в таежной и лесостепной зонах Западно-Сибирской равнины. Еже-

годный прирост древесины в лесах составляет около 100 млн. $м^3$, а годичная лесосека по основной части лесов исчисляется почти в 150 млн. $м^3$. Несмотря на эти показатели, по запасам и качеству древесины заболоченная Западно-Сибирская равнина все же значительно уступает как Европейской части СССР, так и Восточной Сибири. Наиболее продуктивные леса приурочены к склонам гор и возвышенностям, в центральных же наиболее пониженных частях равнины леса располагаются узкими полосками по дренированным склонам речных долин и террасам, в то время как обширные плоские пространства заняты безлесными болотами.

Западная Сибирь — один из важнейших охотничье-промысловых районов нашей страны. Как показали специальные исследования, она обладает крупными ресурсами ценного пушного зверя и дичи. Так, в тайге и тундре, а также в горных лесах Алтая в настоящее время добываются в большом количестве песец, белка, ондатра, соболь и другие виды пушного зверя. Рыбные ресурсы Западной Сибири также значительны. Хотя эта территория сейчас дает немногим более 2% общесоюзного улова рыбы, но здесь сосредоточено основное количество ценнейших сиговых рыб, а также значительные стада лососевых и осетровых.

Уже давно известно, что почвенные и климатические условия Западной Сибири весьма благоприятны для развития высокопродуктивного сельского хозяйства. Исследованиями установлено, что наилучшие условия для земледелия имеются в лесостепной и степной зонах и в предгорьях Алтая на черноземных почвах, а также в подзоне лиственных лесов на серых лесных почвах. К северу условия земледелия все более ухудшаются, но в пределах подзон южной и средней тайги с дерново-подзолистыми и подзолистыми почвами они еще достаточно благоприятны.

Важными ресурсами для развития сельского хозяйства в Западной Сибири являются обширные пастбища и сенокосные луга, всесторонне изученные в советское время, распространенные на равнинных пространствах, в межгорных долинах и на горных склонах.

Как известно, в последние годы в результате освоения целинных и залежных земель Западная Сибирь стала одним из крупнейших сельскохозяйственных районов Советского Союза, особенно по производству высокоценной пшеницы. В настоящее время на нее приходится около 10% посевной площади СССР, здесь производится около 14 млн. *т* зерна, а также выращиваются многие технические культуры: масличные, лен-долгунец, сахарная свекла и другие. В 1961 г. в Западной Сибири насчитывалось 5,6 млн. голов крупного рогатого скота, 7,2 млн. овец и коз, 3,2 млн. свиней. Здесь производилось 6% мяса (свыше 0,5 млн. *т*), 7% молока (почти 4,5 млн. *т*), около 5% шерсти (около 18 тыс. *т*) от общего количества этих продуктов, получаемых в СССР.

В настоящее время в Западной Сибири проживает 11,2 млн. человек, а плотность населения составляет 4,5 человека на 1 $км^2$. Однако южная равнинная и предгорная полоса заселена значительно более плотно. В пределах равнинной части этой полосы проживает в среднем 11—15 человек, а в Кузбассе — 30 человек на 1 $км^2$. В целом этот край заселен более плотно, чем территории, расположенные восточнее, и общее количество населения ее больше. Поэтому здесь значительно легче создавать отрасли промышленности и сельского хозяйства, требующие относительно большого количества труда.

Для освоения естественных ресурсов Западной Сибири имеет значение исключительно быстрый рост научных учреждений и исследовательских работ, что вызвано организацией Сибирского отделения Академии наук СССР в г. Новосибирске и значительным расширением научно-исследовательских работ в высших учебных заведениях.

Можно заключить, что в ближайшем будущем естественные ресурсы Западной Сибири будут широко использованы. Этому будет способствовать

ее выгодное срединное положение в непосредственном соседстве с высокоиндустриальным Уралом, с Восточной Сибирью и Казахстаном. Вместе с тем будущее хозяйственное развитие огромной территории Западной Сибири, на основе всестороннего использования естественных ресурсов, несомненно, будет тесно связано с разрешением ряда важных задач по преобразованию природы Западно-Сибирской равнины и южных горных территорий, окаймляющих эту равнину. Поэтому, приступая к характеристике природных условий и естественных ресурсов Западной Сибири, авторы настоящей книги стремятся показать не только современную географическую изученность природы и степень освоенности естественных ресурсов этой территории, но и задачи их дальнейшего исследования, пути целенаправленного преобразования природы и более полного, рационального использования естественных ресурсов в процессе развернутого в настоящее время в нашей стране строительства коммунизма.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДЫ

Около 85% площади Западной Сибири расположено в пределах Западно-Сибирской равнины, которая, как показали современные исследования, не является сплошь заболоченной и исключительно равнинной территорией, как это представлялось ранее. Она состоит из двух плоских чашеобразных сильно заболоченных впадин, разделенных повышенными до 175—200 *м* Сибирскими увалами, которые лишь в одном месте прерываются широкой долиной р. Оби. Края этих впадин приподняты до 250—300 *м* над ур. м., глубоко расчленены речными долинами и местами имеют сложный холмистый рельеф. Болота в краевых частях впадин сохраняются только в понижениях рельефа и на плоских участках водоразделов.

Западно-Сибирская равнина — молодая погружающаяся платформа, скорость и величина погружения отдельных участков которой, а следовательно, и мощность чехла рыхлых отложений, весьма различны. Наибольшей величины погружение достигает в центральных частях впадин, где рыхлые отложения имеют максимальную толщину 4—4,5 *км*; отсюда к периферии мощность чехла уменьшается и древние породы фундамента подходят близко к поверхности.

К западу и востоку от молодой Западно-Сибирской платформы расположены более древние участки земной поверхности — высокоприподнятое Средне-Сибирское плоскогорье, отделенное системой сбросов, и Русская платформенная равнина, лежащая за узким и сравнительно невысоким Уральским хребтом.

Уральские горы, входящие в территорию Западной Сибири лишь восточными склонами Полярного и Приполярного Урала, своими вершинами превосходят 1200—1600 *м*, и только гора Народная — наиболее высокая вершина всего Урала — достигает высоты 1894 *м*.

Несмотря на сравнительно небольшие абсолютные высоты, Полярный и Приполярный Урал имеют альпийский характер рельефа с острыми хребтами, пиками, ледниковыми цирками, многочисленными следами древнего оледенения и карликовыми современными ледничками и снежниками. Суровый характер наиболее высоких горных вершин обусловлен северным положением горной страны и холодным, влажным климатом.

На юго-востоке Западно-Сибирская равнина быстро повышается и переходит в глыбово-сводовые горные сооружения различного геологического возраста. Восточные части этой горной страны — асимметричный Кузнецкий Алатау (высота до 2178 *м*), с примыкающей к нему с востока Минусинской котловиной — относятся к тем же древним (каледонским) горным сооружениям, что и Саяны; западные же части — Салаирский кряж с Кузнецкой котловиной и Алтай — были созданы позже (в герцинскую эпоху складкообразования).

Алтайская горная система, состоящая из многих цепей разнообразного направления, достигает в высших точках 4650 *м*. Для Алтая характерно сочетание хребтов с плоскими участками, лежащими на различных уровнях (плато Укок, Чулымское и др.), и межгорными холмистыми котловинами (Чуйская, Курайская, Абайская и др.). Наиболее высокие хребты с острыми вершинами, поднимающимися выше снеговой границы, расположены

в южных частях этой горной страны. Хребты здесь имеют преобладающее широтное простирание. В северной части направление хребтов близко к меридиональному, причем они веерообразно расходятся от нескольких горных узлов.

Климат огромной территории Западной Сибири, которая простирается с севера на юг почти на 3000 *км* (от вечных льдов до сухих казахстанских и монгольских степей), отличается огромным разнообразием.

Западная Сибирь лежит почти на одинаковом расстоянии как от Атлантического океана, так и от центра континентальности Евразии, почему климат ее носит умеренно континентальный характер. Расположенная в пределах умеренного пояса с господствующим западным переносом, Западная Сибирь еще находится под сильным влиянием Атлантического океана, которое сказывается более всего в северных частях и в зимний период. Континентальный режим сильнее выявлен в южных частях и в течение всего года.

В тылу циклонов зимой и в летнее время, когда циклоническая деятельность, а с ней и поступление атлантического воздуха ослабевают, в Западную Сибирь поступает арктический воздух. Большое воздействие в это время оказывает вдающееся узкими длинными заливами (Обская, Гыданская губы и Енисейский залив) холодное Карское море. Под его влиянием границы зон тундры, лесотундры и северной тайги располагаются на 2—3° южнее, чем на соседних территориях Европейского Севера и Средней и Восточной Сибири. Глубокому проникновению арктических воздушных масс способствует равнинность местности и открытость ее к северу. Над необъятными просторами Западной Сибири оканчивают свое существование циклоны полярного фронта, с которыми связано поступление атлантических масс воздуха, и прогреваются и теряют свои исходные свойства холодные морские и континентальные арктические массы воздуха. Проникающий с запада, севера и востока воздух трансформируется в местный континентальный воздух.

Если в пределах Русской равнины, где еще идет борьба океанических и континентальных влияний, различия в континентальности западных и восточных частей очень велики, то в пределах Западно-Сибирской равнины степень континентальности на западе и востоке почти не изменяется.

Равнина Западной Сибири представляет собой редкий пример обширного участка земной поверхности, где изолинии количества тепла и годовых сумм осадков располагаются строго широтно. Соотношения тепла и влаги, а следовательно, и природные географические зоны здесь очень правильно сменяются одна другой в направлении с севера на юг, соответственно изменению количества поступающего радиационного тепла и выпадающих осадков.

Пожалуй, нигде на земном шаре зональность природных явлений не проявляется с такой же правильностью, как на Западно-Сибирской равнине.

Однако переходы между зонами не четки вследствие равнинности, постепенной смены климатических условий и сильной заболоченности.

В пределах равнины выражены широтные природные зоны тундры, лесотундры, лесной зоны (с хорошо различающимися подзонами северной, средней, южной тайги и осиново-березовых лесов), лесостепи и степи. Зональность выражена в характере климата, растительного и почвенного покрова, в составе животного мира и во всем комплексе природных условий.

Равнинность большей части Западной Сибири, имеющая такое большое значение в развитии зон, оказывает свое могущественное влияние на все природные явления. В частности, с ней связаны малый врез и замедленный сток рек Западно-Сибирской равнины, что в сочетании с горизонтальным залеганием горных пород приводит здесь к сильному заболачиванию переувлажненных территорий центральной и северной частей равнины и засо-

лению грунтов в южной полосе. По степени поверхностной обводненности и заболоченности Западно-Сибирская равнина не имеет равных себе.

Почти вся речная сеть Западной Сибири относится к бессейну Оби, впадающей в мелководную Обскую губу ледового Карского моря, почти недоступную для морских судов в очень короткий навигационный период.

Крупные реки, не относящиеся к бассейну Оби, которые впадают в Обскую и Тазовскую губы, протекают по почти незаселенным территориям и пока не имеют большого хозяйственного значения. Речная сеть центральных и северных районов Западно-Сибирской равнины весьма густа, в южных же районах главные реки — Обь, Иртыш, Ишим и Тобол — почти не имеют притоков, и плоские междуречья здесь бессточны и изобилуют озерами.

В противоположность равнине горные районы Алтая, расположенного на стыке Сибири и Центральной Азии, где сталкиваются разнородные влияния, отличаются большим разнообразием и контрастностью природных условий. Западные части этой горной страны, находящиеся еще под влиянием западного переноса и циклонов полярного фронта, отличаются меньшей континентальностью и бóльшим количеством осадков, чем восточные, где господствуют континентальные условия. Большое разнообразие климатических влияний и закономерные изменения климатических условий с высотой приводят к весьма сложной смене высотных ландшафтных поясов в горах в зависимости от экспозиции и положения склонов.

РЕЛЬЕФ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ ОРОГРАФИИ И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ

Большая часть Западной Сибири располагается в пределах одной из величайших в мире низменных равнин — Западно-Сибирской. Эта равнина представляет собой молодую (послегерцинскую) платформу (плиту), где происходило мощное накопление отложений. К востоку и западу от равнины расположены более древние (протерозойские) платформы — невысокая Русская и более приподнятая Восточно-Сибирская. Русскую платформу от Западно-Сибирской отделяют древние (позднегерцинские) складчатые Уральские горы (рис. 2).

Горные районы занимают сравнительно небольшую площадь на западе и юго-востоке Западной Сибири. К ним относятся отдельные районы древних (герцинских или варисцийских) складчатых областей Урала, Алтая и Восточного Казахстана. Эти области к концу третичного времени были сильно разрушены и превращены в холмистую останцовую равнину, но на рубеже третичного и четвертичного времени они вновь превратились в горную страну, вследствие глыбового тектонического поднятия.

ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВНИНА

Западно-Сибирская равнина в крупных чертах имеет довольно простой рельеф. Еще совсем недавно считалось, что равнина представляет собою наклонную к северу идеальную низменность с постепенным падением высот с юга на север. В подтверждение этому приводились отметки рек Оби и Иртыша, чрезвычайно постепенно уменьшающиеся от Новосибирска до Салехарда. В действительности такое постепенное уменьшение высот к северу можно наблюдать только по течению крупных рек — Оби с главными притоками и Енисея; в остальной же части территории соотношения высот оказываются значительно более сложными. Подобно другим равнинам эта территория представляет сочетание самостоятельных низменностей и возвышенностей, достигающих местами высоты 250—300 *м* над ур. м. В свете новых представлений приходится окончательно отказаться от традиционного названия «Западно-Сибирская низменность», заменив его «Западно-Сибирской равниной» (Мещеряков, 1960, 1962).

Орографические границы Западно-Сибирской равнины выражены не везде достаточно четко. Лучше всего они прослеживаются на западе, где горы Урала резко обрываются к равнине, лишь в отдельных местах образуя предгорья в виде параллельных гряд, едва возвышающихся над равниной. Если орографическая граница с Уралом выражена отчетливо и не вызывает каких-либо споров, то ее геолого-структурная граница остается еще спорной, так как вдоль восточного склона Урала протягивается древняя абразионная равнина, постепенно сливающаяся с аккумулятивной Западно-Сибирской равниной. Особенно неясна эта граница в южной части Зауралья.

Восточная граница равнины со Средне-Сибирским плоскогорьем выражена четко на большей части протяжения и в общем совпадает с правым склоном долины Енисея, за исключением крайнего севера, где Западно-Сибирская равнина постепенно переходит через долину р. Енисея в Пясинско-Хатангскую (Северо-Сибирскую) низменность. За границу Западно-Сибирской равнины в этом районе совершенно условно нами принимаются р. Енисей и Енисейский залив.

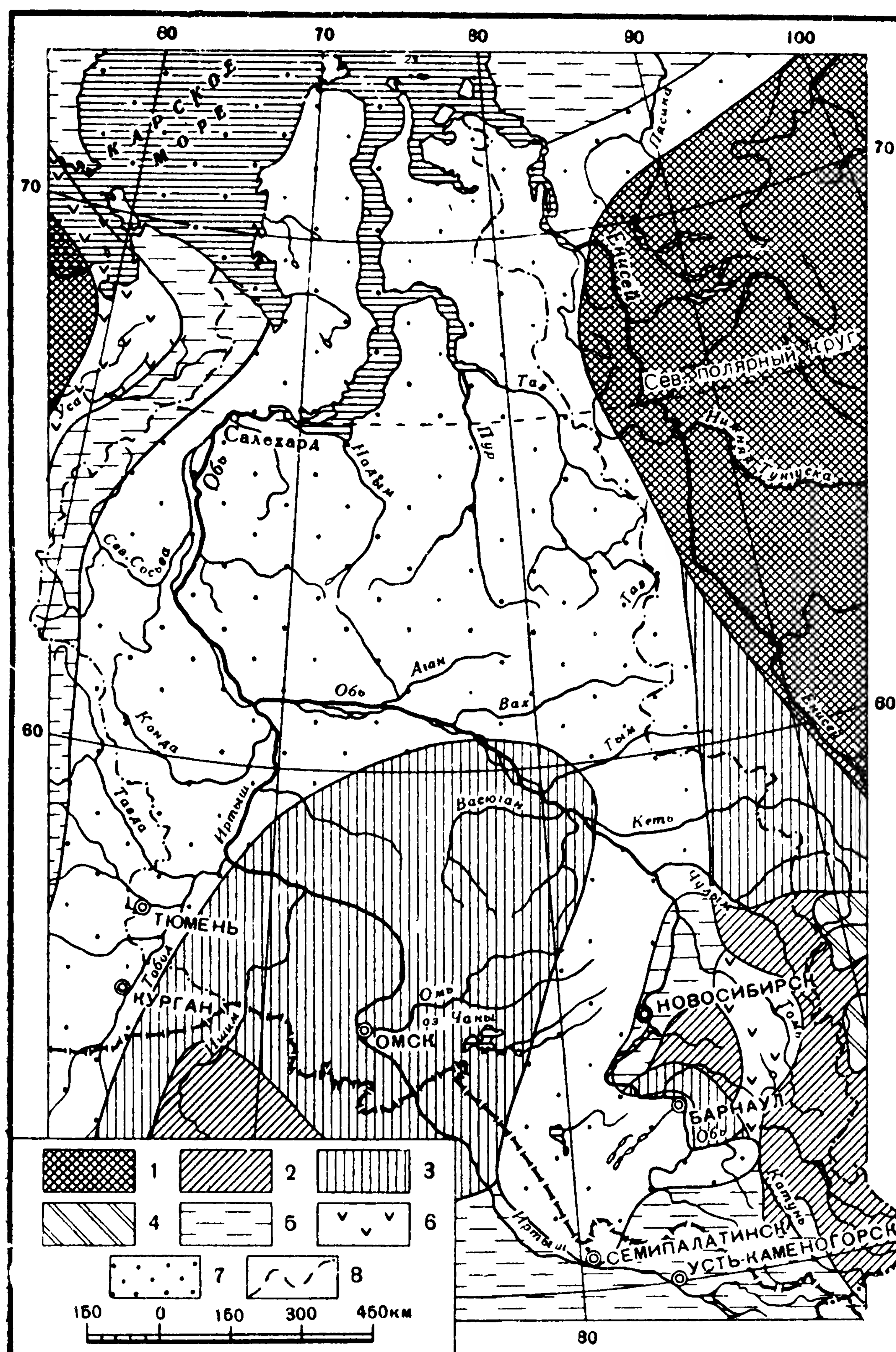


Рис. 2. Схема расположения главнейших структурных элементов (по А. А. Богданову, 1960).

1 — древние платформы; *2* — каледониды, выступающие на дневную поверхность; *3* — то же, скрытые чехлом новейших ненарушенных отложений; *4* — внутренние впадины в пределах каледонид, заполненные средне- и верхнепалеозойскими молассами; *5* — герциниды, выступающие на дневную поверхность; *6* — герцинские краевые прогибы; *7* — герциниды, скрытые чехлом новейших отложений; *8* — граница территории, рассматриваемой в данной работе (то же на других картах)

Хотя северная граница равнины внешне достаточно ясно выражена в виде береговой черты Карского моря, но шельфовая часть этого моря в геологическом и морфоструктурном отношениях представляет прямое продолжение равнины. В четвертичное время море неоднократно наступало и отступало, и в настоящее время береговая черта Западной Сибири является весьма неустойчивой.

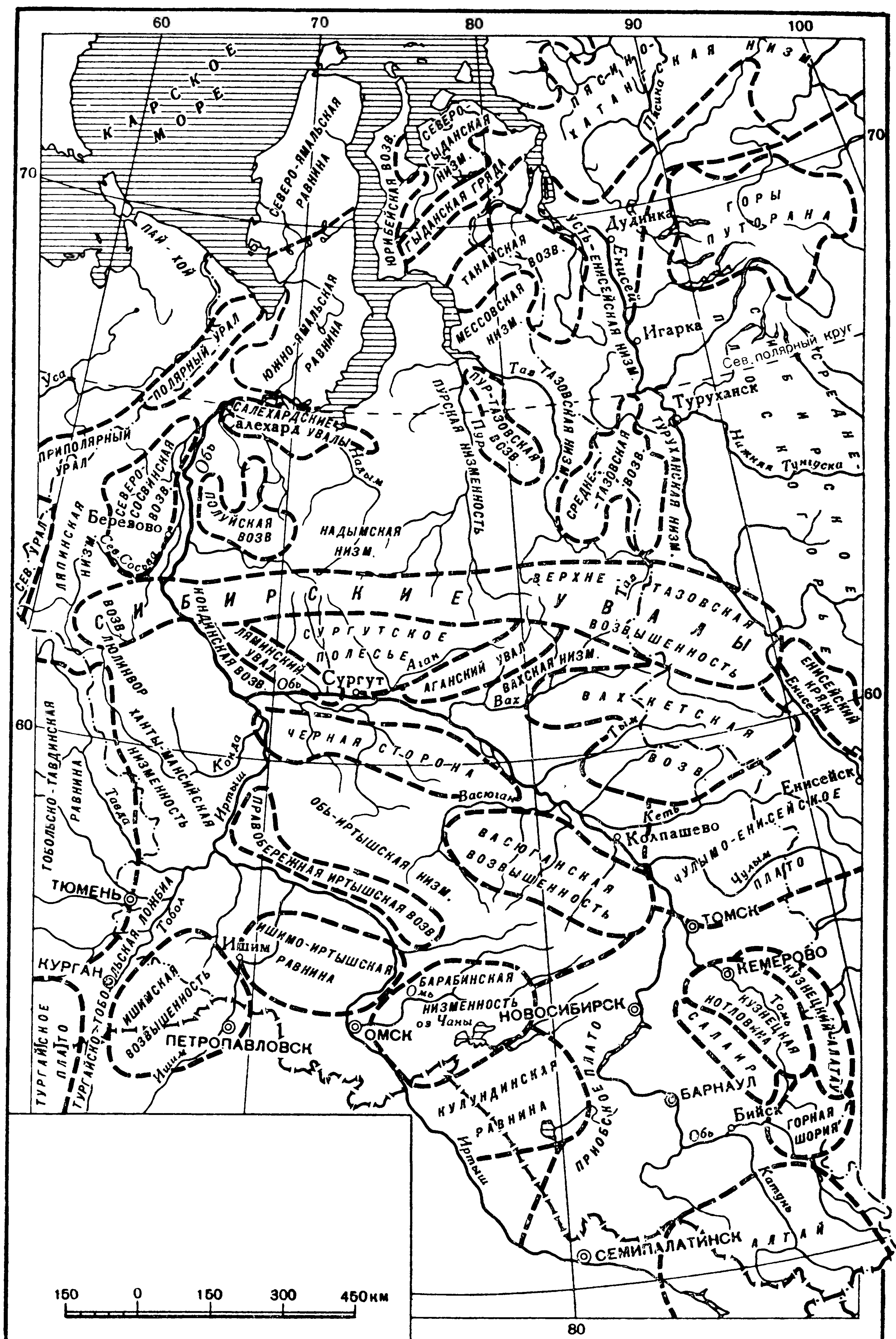


Рис. 3. Схема основных орографических единиц Западно-Сибирской равнины (составил Г. Д. Рихтер).

Значительно бо́льшие трудности составляет установление южной границы равнины. Постепенно повышаясь, равнина переходит здесь в примыкающие к ней с юга возвышенности. На западе за южную границу Западной Сибири нами принят уступ северного склона Тургайской столовой страны и Казахского мелкосопочника и убаган-тургайский водораздел, хотя никакой орографической или геоморфологической границы он и не представляет. На юго-востоке Западно-Сибирская равнина, довольно постепенно повышаясь, сменяется предгорьями Алтая, Салаира, Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна. Неясность и спорность границ побудили Л. А. Рагозина (1936) провести специальное исследование по разграничению Западно-Сибирской равнины с предгорьями Восточного Саяна.

Появление новых картографических материалов позволяет дать новую общую схему строения рельефа Западно-Сибирской равнины (рис. 3). Широтным повышением, простирающимся от предгорий Урала в области тоболо-сосьвинского водораздела через так называемые Сибирские Увалы к северному продолжению Енисейского кряжа, равнина разделяется на две части: северную (Нижнеобскую) и южную (Среднеобскую), представляющие пониженные территории (котловины) с приподнятыми краями. Обе котловины соединены между собою широким понижением, по которому протекает Обь.

Наиболее пониженные части Нижнеобской котловины приурочены к устьевому участку Оби и южной оконечности Обской губы, где поверхность достигает уровня моря, а дно расширенной части Обской губы спускается ниже уровня моря. К этому месту наибольшего понижения направляются реки Таз, Пур, Надым, Обь. От наиболее пониженной части местность повышается во все стороны (рис. 4). Высоты довольно быстро возрастают на запад, достигая на левобережье Оби 200—220 *м*, а в отдельных точках (Мужинский Урал) 270 *м*. Повышенные участки («материки») представляют собой плоские массивы, разделенные долинами рек и заболоченными понижениями. От Урала эти «материки» отделены цепью депрессий, протягивающихся почти непрерывной полосой вдоль Урала от устья Оби до верховьев Северной Сосьвы. По равнинным сильно заболоченным депрессиям с огромным количеством маленьких озерков спо-

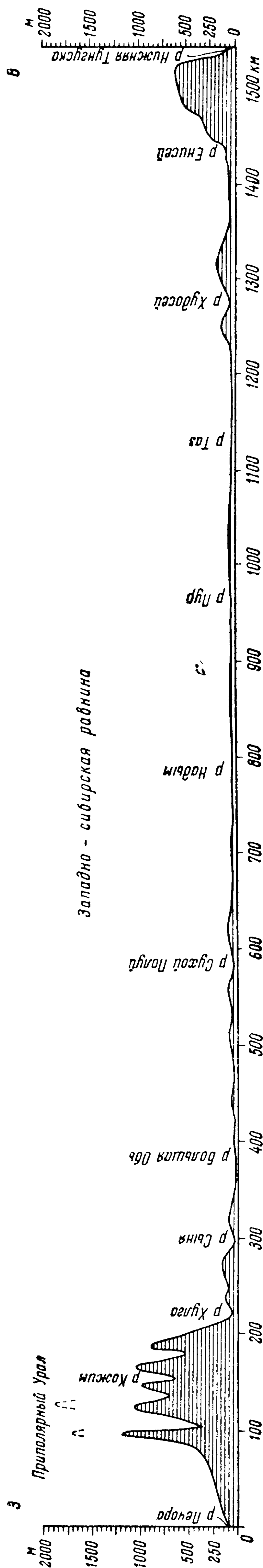


Рис. 4. Профиль Западно-Сибирской равнины по параллели 65° (составил А. А. Потулов).

койно протекают в болотистых берегах сильно меандрирующие реки (Ляпин, Северная Сосьва и др.).

С юга Нижнеобская котловина ограничена плоскими возвышенностями Сибирских Увалов средней высотой в 160—180 *м*; лишь местами в верховьях р. Пура увалы понижаются до 90—95 *м*. На востоке этой котловины так же, как и в ее западной части, протягивается цепь возвышенностей —«материков», достигающих высот 170—190 *м*, а в отдельных местах даже превышающих 200 *м* и образующих тазовско-енисейский водораздел. Возвышенные «материки», местами разделенные долинами рек и болотистыми понижениями, протягиваются более или менее сплошной цепью от северной оконечности Енисейского кряжа до северной оконечности Гыданского п-ова. От уступа Средне-Сибирского плоскогорья эта цепь «материков» отделена системой понижений-котловин, которые связываются долиной Енисея в единую систему. Котловины, которым отвечают расширения долины Енисея, разделены возвышенными перемычками. Последние как бы соединяют возвышенности правобережья Енисея с возвышенностями енисейско-тазовского междуречья и Гыданского п-ова.

Возвышенности Гыдана и Ямала замыкают с севера котловину северной части Западно-Сибирской равнины. Возвышенности центральной части Ямала достигают высоты 70—75 *м*; от возвышенностей Гыдана их отделяет лишь Обская губа, образующая в месте наибольшего их сближения сужение. Выход из котловины сохраняется лишь через эту губу, так как возвышенности центрального Ямала протягиваются до северной оконечности Полярного Урала, сохраняя высоты 70—80 *м*, и лишь местами прерываются речными долинами (р. Юрибей и др.).

Наиболее пониженные (около 20 *м* над ур. м.) части Среднеобской котловины находятся в среднем течении Оби близ устья р. Иртыша, куда и сбегаются все главные притоки этих рек, согласно общему уклону местности. В месте выхода Оби из этой котловины долина ее сужи-вается, как бы сжатая двумя «материками», расположенными по берегам реки близ с. Октябрьского. По площади Среднеобская котловина почти вдвое превышает Нижнеобскую. Приподнятые окраины Среднеобской котловины образуют возвышенные равнины, с абсолютными высотами, превышающими 200 *м*. Они полукольцом с запада, юга и востока окаймляют котловину. К ним относятся Зауральское плато, Тургайское плато, вызвышенные равнины, окаймляющие с севера Казахский мелкосопочник, Приобское и Чулымо-Енисейское плато и Вах-Кетьская возвышенная равнина. Поверхность внутренней части Среднеобской котловины также образует ряд приподнятых участков (Васюганская и Ишимо-Иртышская возвышенности и др.), перемежающихся с впадинами (Барабинская, Кулундинская, Кондинская, Тоболо-Ишимская и др.).

В геологическом отношении территория Западно-Сибирской равнины изучена еще недостаточно. Это обусловлено значительной мощностью рыхлых отложений, скрывающих внутреннее строение равнины. Обнажения более древних пород встречаются лишь по приподнятым окраинам равнины и в примыкающих к ней горных районах. Лишь за последние 10 лет, в связи с широким развитием геологосъемочных и геологопоисковых работ, с применением новейшей техники глубокого бурения и геофизических методов, стало возможным изучить глубинное строение равнины.

По современным представлениям (Казаринов, Касьянов и др., 1960), Западно-Сибирская равнина имеет трехъярусное строение. Наиболее глубоко залегающий первый ярус сложен древними метаморфизованными допалеозойскими, а также нижне- и среднепалеозойскими породами, смятыми в сложные складки. Предполагается, что в палеозойскую эру на месте равнины была горная страна, впоследствии размытая. В средне- и верхнепалеозойское время образовались глубокие впадины, заполнившиеся отложениями второго яруса, состоящими из осадков верхнего, реже среднего

палеозоя и триаса. Глубина залегания первого и второго ярусов в окраинных частях Западно-Сибирской равнины около 2000 *м*, во внутренних же частях — до 3500—4000 *м*, причем в отдельных местах мощность осадков второго структурного яруса достигает 5 *км* (в бассейне р. Нарым). Кроме крупных впадин, отложения среднего яруса заполняют также длинные (до 200 *км*) и узкие (3—12 *км*) впадины, достигающие глубины 4000 *м* (Анохинская, Буланаш-Елкинская и др.).

Первый и второй ярусы составляют фундамент послегерцинской Западно-Сибирской платформы (плиты). На этом фундаменте залегает мощный чехол из мезо-кайнозойских отложений, образующий третий структурный ярус. Формирование этого чехла началось с середины лейаса (нижняя юра) и продолжается по настоящее время. В течение этого времени размытая поверхность испытывала погружение, которое лишь временами сменялось поднятиями. Мощная толща чехла сложена чередующимися морскими и континентальными отложениями. Континентальный режим окончательно установился (за исключением крайнего севера) со среднего олигоцена.

Весьма сложный рельеф фундамента отражается в тектонике платформенного чехла, который образует многочисленные поднятия в виде выступов и валов (антиклинориев), чередующихся с прогибами и впадинами (синклинориями). Как показали данные разведок, многие антиклинории на территории Западно-Сибирской равнины являются коллекторами нефти и газов.

Залегание толщ платформенного покрова в общем повторяет рельеф фундамента, хотя снизу вверх происходит постепенное выполаживание неровностей рельефа основания платформы.

Господствовавший до последнего времени взгляд о сплошном распространении на Западно-Сибирской равнине мощного покрова новейших (четвертичных) отложений был опровергнут исследованиями последних лет (Лунгерсгаузен, 1955; Земцов, 1958б). Для всех окраинных плато характерны малая мощность рыхлой четвертичной толщи и выходы на поверхность более древних третичных и мезозойских отложений. Значительной мощности четвертичные отложения достигают только в центральных частях котловин и во впадинах.

УРАЛЬСКИЕ ГОРЫ [1]

В пределы описываемой территории входят восточные склоны Северного, Приполярного и Полярного Урала, составляющие единую горную систему, распадающуюся на ряд параллельных хребтов.

Уральские горы являются древним (герцинским) сооружением. Всю центральную зону Северного, Приполярного и Полярного Урала занимает огромный сложно построенный Центрально-Уральский антиклинорий, слагаемый метаморфическими породами протерозойского и нижнепалеозойского возраста (различные кристаллические сланцы, метаморфизованные песчаники и известняки, слоистые мраморы, кварциты, кварцитовые конгломераты и др.) (Сирин, 1945, 1956; Горский, 1948 и др.).

В пределах Приполярного Урала, примерно на 65° с. ш., центральный антиклинорий резко расширяется в виде куполообразного поднятия. Древнейшие метаморфические породы, выходящие на поверхность в зоне вздымания антиклинория, являются наиболее устойчивыми к процессам выветривания, поэтому именно здесь горы достигают максимальных для всего Урала высот. Севернее 65° с. ш. ось антиклинория погружается, а ширина зоны

[1] Уралу посвящен специальный том серии монографий «Природные условия и естественные ресурсы СССР», поэтому здесь дается лишь краткая характеристика части восточного склона Урала, расположенного в пределах Тюменской области. Раздел написан Л. Ф. Куницыным.

развития древних пород уменьшается. К северу от полярного круга вновь наблюдается вздымание антиклинория. Полоса гор здесь также расширяется.

Древние метаморфические породы антиклинория, слагающие водораздельные хребты центральной зоны Урала, во многих местах прорваны интрузиями кислого, основного и ультраосновного состава (граниты, гранодиориты, диориты, дуниты, перидотиты, габбро и т. п.), иногда образующими огромные горные массивы (например, габбро-перидотитовые массивы Пай-Ер, Рай-Из и др.).

К востоку от области развития древних пород Центрально-Уральского антиклинория лежит полоса распространения среднепалеозойских осадков, которая в тектоническом отношении принадлежит к западному крылу синклинального прогиба, хорошо развитого в пределах Среднего Урала (так называемый Нижнетагильский синклинорий). Среди среднепалеозойских пород преобладают нормально-осадочные отложения, а также эффузивные образования, представленные диабазами, спиллитами, порфиритами, пирокластическими отложениями (Сирин, 1956). Далее к востоку среднепалеозойские породы, широко распространенные в полосе предгорий, трансгрессивно перекрываются осадками мезо-кайнозоя, которые слагают Западно-Сибирскую равнину.

Простирание крупных орографических единиц Уральских гор (отдельных хребтов и понижений) часто совпадает с простиранием его структурно-тектонических зон и в значительной мере определяется тектоническими разломами. При ближайшем рассмотрении рельефа намечается несколько высотных ступеней, вытянутых согласно общему простиранию уральских структур и лежащих на разных гипсометрических уровнях. Выровненные вершинные поверхности гор каждой ступени являются как бы остатками некогда существовавших более обширных поверхностей. Эти так называемые древние поверхности выравнивания получили довольно широкое освещение в литературе (Варсанофьева, 1932, 1948, 1954; Боч и Краснов, 1951; Долгушин, 1951; и др.). Их образование часто объясняется тем, что различные районы Урала испытали в течение третичного и четвертичного периодов тектонические поднятия разной интенсивности. Приподнятые на разную высоту в результате этих движений древние пенепленизированные поверхности подверглись в дальнейшем значительному разрушению под воздействием процессов денудации и эрозии.

В общем, в пределах восточного склона Северного, Приполярного и Полярного Урала выделяются три геоморфологические области, лежащие на разных абсолютных высотах и характеризующиеся определенными формами рельефа: 1) высокогорье, 2) среднегорье и 3) холмисто-увалистые предгорья.

Область высокогорья (сильнорасчлененные горы) занимает в пределах рассматриваемой территории небольшую площадь, охватывая главным образом наиболее высокие водораздельные участки гор Приполярного Урала. Территория ее слагается метаморфическими и изверженными породами протерозоя и нижнего палеозоя. Высоты здесь колеблются от 1000 до 1900 *м*, а преобладающие уклоны поверхностей составляют более 25°. Рельеф отличается сильной расчлененностью, широким распространением альпийских форм, хорошо сохранившимися следами ледниковой деятельности (кары, цирки, троги и т. п.). Наряду с альпийскими сильно расчлененными хребтами в этой области встречаются плосковершинные горные массивы, образующие как бы второй, более низкий (1000—1300 *м*) ярус. Склоны гор осложнены нагорными террасами и покрыты каменными россыпями и осыпями.

Область среднегорья (среднерасчлененные горы) слагается метаморфическими и изверженными породами нижнего палеозоя. Высоты здесь колеблются преимущественно в пределах 500—1000 *м* (некоторые вершины достигают 1400—1500 *м*), преобладают уклоны до 20°. Для рельефа характерны

выровненные вершинные поверхности, глубокое расчленение. Здесь сравнительно мало пикообразных вершин, каров и цирков. На склонах хорошо выражены нагорные террасы и солифлюкционные формы рельефа. Плоские вершины гор и склоны покрыты россыпями и осыпями. Долины рек обычно плоскодонны и имеют крутые склоны; в них часто встречаются участки холмисто-моренного рельефа.

Область холмисто-увалистых предгорий (слаборасчлененные горы) охватывает увалистую полосу восточного склона Урала. Территория ее слагается вулканогенно-осадочными породами среднего палеозоя. Высоты здесь составляют 100—500 *м*, преобладают уклоны до 10°. Рельеф характеризуется общей сглаженностью; широко распространены отдельные округлые возвышенности, холмы и увалы, относительная высота которых не превышает 150—200 *м*. Характерно наличие широких продольных понижений-депрессий и поперечных эрозионных долин.

Урал с давних пор известен как «кладовая» разнообразных полезных ископаемых: железа, алюминиевых руд, золота, серебра, платины, драгоценных и поделочных камней и многих других. Здесь зародилась русская металлургия. Однако бо́льшая часть месторождений разрабатывалась лишь в Среднем и Южном Урале, в то время как малонаселенная северная его часть до сих пор еще недостаточно изучена. Имеющиеся данные говорят за то, что северные части горной страны также богаты полезными ископаемыми.

САЛАИРО-КУЗНЕЦКАЯ ГОРНАЯ ОБЛАСТЬ И ГОРНАЯ ШОРИЯ

Вся территория, расположенная между Западно-Сибирской равниной и Алтайскими горами, представляет в целом среднегорную страну, сложенную сильно смятыми в складки палеозойскими отложениями. Центральное положение в этой стране занимает межгорная Кузнецкая котловина, отграниченная от окружающих ее гор мощными сбросами и имеющая форму четырехугольника, вытянутого в северо-западном направлении. На северо-западе котловина открывается к Западно-Сибирской равнине, от которой отделена невысоким кряжем. Сбросы в виде ступенчатых уступов не везде отчетливо ограничивают котловину от окружающих горных хребтов; местами переход к горам происходит постепенно через повышающиеся предгорья. Густая сеть речных долин и балок придает поверхности котловины увалисто-холмистый характер. Начало прогиба впадины относится к началу кембрия. Котловина выполнена мощной толщей осадочных пород, преимущественно верхнепалеозойского возраста, сильно дислоцированных, особенно по краям впадины, и включающих пласты углей. Мощность угленосных отложений достигает 6—10 *км*. Кузнецкая котловина (Кузбасс) — крупнейший в СССР и один из самых крупных в мире каменноугольный бассейн.

С запада Кузнецкая котловина ограничена невысоким древним складчатым массивом — Салаирским кряжем. Он сложен сильно смятыми в складки палеозойскими кристаллическими известняками, песчаниками, сланцами, туфами и гранитами, содержащими богатые месторождения полиметаллов. Кряж протягивается почти на 300 *км* широкой дугой, выпуклой к северо-востоку, от Алтая до нижнего течения р. Ини, впадающей в Обь близ Новосибирска. Всхолмленная поверхность кряжа представляет высокоприподнятую волнистую равнину, сильно расчлененную эрозией. Над равниной возвышаются останцы более трудно размывающихся пород до 500—590 *м* (горы Гусек, Копна). Водораздельная линия кряжа проходит всего в 10—15 *км* от его северо-восточного края, где крутой склон рядом крупных уступов («тырганов») спускается к Кузнецкой впадине. Юго-западный склон кряжа, более длинный и пологий, расчленен притоками Оби — реками Чумыш, Бердь и др.

На северо-востоке Кузнецкая котловина ограничена средневысотным асимметричным горным хребтом Кузнецкий Алатау, который обрывается к котловине более коротким и крутым склоном (высотой 400—800 *м* в пределах котловины). Много небольших стремительных порожистых речек несет свои воды через узкие ущелья в р. Томь. Более пологий северо-восточный склон Кузнецкого Алатау, расчлененный широкими, хорошо разработанными долинами с плоским дном и спокойно текущими реками, спускается к Минусинской котловине, лишь местами прерываясь крутыми уступами.

Вся поверхность хребта расчленена на отдельные массивы («таскылы»), самый высокий из которых («Верхний Зуб») достигает почти 2200 *м* над ур. м.

В пределах хребта отчетливо выделяются две высотные зоны. В верхней гольцовой зоне (высотой 1600—2200 *м*) наряду с альпийскими формами рельефа и острыми вершинами встречаются платообразные участки, покрытые каменными россыпями. Огромными каменными реками («курумами») россыпи спускаются вниз по склону и в лесную зону. Часть курумов в настоящее время находится в движении, часть же остановилась и заросла лесом. В нижней зоне на высотах 1500—1600 *м* и около 800 *м* наблюдаются поверхности выравнивания — остатки пенепленов с плоскохолмистым рельефом. Горы здесь имеют спокойные и мягкие очертания.

Кузнецкий Алатау сложен кембрийскими мраморами и силурийскими сланцами, порфиритами и туфами, содержащими железные, марганцевые, медные, свинцово-цинковые руды, а также золото и полиметаллы.

Расположенная в верхнем течении р. Томи и ее притоков — Кондомы и Мрас-Су — и очень сходная по геологическому строению с Кузнецким Алатау, область Горной Шории представляет среднегорную сложную горную систему с высшей точкой Мус-Таг (1580 *м*). Эта среднегорная страна сложена нижнепалеозойскими метаморфическими породами, прорванными изверженными породами. С ними связаны крупные месторождения железных руд, а также золота и других металлов.

ГОРНЫЙ АЛТАЙ [1]

Горный Алтай является сложным глыбово-складчатым сооружением, образовавшимся в результате сводового поднятия, разломов и неравномерного вертикального перемещения отдельных блоков древнего пенеплена складчатого палеозойского основания. Поднятие происходило с конца третичного времени и особенно энергично протекало в средне- и верхнечетвертичное время. Поднятые участки пенеплена образуют горные системы, а опущенные — межгорные котловины.

В процессе поднятия Алтай был сильно расчленен эрозией. Главные реки заложены вдоль основных линий тектонических разломов, но не мало имеется и долин прорыва. Примером может служить долина Катуни, прорывающая западную оконечность Катунского хребта. Различное расчленение приподнятых крупных блоков пенеплена обусловило развитие двух основных типов рельефа: горного сильно расчлененного и высоких слабо расчлененных плато и плоскогорий. На юге Алтая в расположении главных хребтов преобладает направление, близкое к широтному, на севере хребты следуют двум направлениям — близкому к меридиональному и северо-западному. Все эти три направления хребтов строго подчинены направлениям линий главных разломов.

Основным ядром Горного Алтая является Катунско-Чуйская система горных хребтов, поднимающихся своими вершинами до 4000—4500 *м* над ур. м. Высшей точкой этой системы является гора Белуха, имеющая высоту

---

[1] Раздел написан Г. В. Заниным.

4506 *м*. Это область современного горно-долинного оледенения: вершины и хребты покрыты здесь вечными снегами, которые дают начало многочисленным ледникам, сползающим по долинам далеко вниз. Склоны гор расчленены глубокими троговыми долинами и изъедены карами, иногда вложенными друг в друга и поэтому образующими несколько ступеней. Днища тех каров, в которых в настоящее время нет ледников, заняты озерами. Вершины гор — острые, а гребни хребтов — зубчатые. Местами здесь можно встретить остатки древнего пенеплена, иногда имеющие несколько километров в поперечнике (Куминова, 1960).

К Катунско-Чуйской системе хребтов относятся почти параллельные Северо-Чуйский и Южно-Чуйский хребты и отделенный от них рекой Аргут Катунский хребет. К югу от Южно-Чуйского хребта расположено плоскогорье Укок. Этот приподнятый на высоту 2800—3000 *м* участок древнего пенеплена, имеющего своеобразный мелкосопочный рельеф, ограничен с юга массивом Табын-Богдо-Ола с высшей точкой горой Кайтун (4356 м). От этого массива к югу отходит Монгольский Алтай, а к западу — вытянутые почти широтно горные цепи Южного Алтая Сарымсакты и Нарымский хребет. Понижаясь к западу, цепь хребтов южного Алтая заканчивается невысоким Калбинским хребтом.

С севера к Чуйско-Катунскому высокогорью примыкает широкая полоса гор северного Алтая, в формировании рельефа которых большую роль играли нивально-ледниковые процессы. Горы здесь имеют высоту 2600—2800 *м*, но отдельные вершины их достигают иногда 3000—3300 *м*. Для рельефа характерно смешение форм сильно расчлененного рельефа альпийского типа с обширными плоскими плато, почти не расчлененными современной эрозией. Вершины большей части гор, однако, не достигают современной снеговой границы, поэтому небольшие каровые ледники лишь изредка встречаются на затененных склонах северной экспозиции, хотя летующие снежники здесь встречаются часто. На участках с альпийским рельефом четко выражены формы троговых долин, целые системы каров, острые и зубчатые вершины гор и хребтов.

Наряду с горными цепями в северном Алтае встречаются и плоскогорья, наиболее крупное из которых — Чулышманское — расположено в верховьях рек Чулышмана и Башкауса. Плоская, местами мелкосопочная поверхность этого плато имеет высоту 2200—2600 *м* и несет на себе следы ледниковой деятельности в виде моренных холмов и гряд с заключенными между ними озерами.

Горы со следами ледниковой обработки окружены более низкими горами, которые имеют абсолютные высоты 1800—2000 *м*. Вершины их куполообразные — это гольцы, засыпанные крупным обломочным материалом выветривания. От вершин далеко вниз спускаются огромные каменные «потоки». Склоны гор крутые, выпуклые.

Севернее и западнее гольцово-ледникового среднегорья расположена широкая полоса средневысотных гор с типично эрозионным рельефом, имеющих абсолютную высоту 1200—1800 *м*. Горы этой зоны понижаются к периферии (до 1050—1150 *м*), где они более дробно расчленены, что нарушило систему хребтов и придало местности холмисто-горный облик. На участке между реками Катунью и Чарышом горы крутым уступом обрываются к приобским равнинам. В области выходов гранитов Колыванского массива (западная часть Алтая) низкие горы характеризуются дробным расчленением, островершинностью и скалистостью. Остальная краевая часть Алтая имеет абсолютную высоту 400—900 *м* и представляет собой типичное эрозионное низкогорье.

Среди горных хребтов Алтая встречаются многочисленные межгорные котловины, расположенные на различной высоте. Наиболее крупные из них — Чуйская, Курайская, Уймонская и другие — находятся в южной части Алтая. Со всех сторон эти котловины окружены крутыми склонами

горных хребтов. Равнины межгорных котловин сложены аллювиальными, озерными, пролювиальными и ледниково-водными отложениями. Поверхность их слабо расчленена долинами рек.

Алтайская горная страна имеет сложное геологическое строение. Наиболее древние, протерозойские, сильно метаморфизованные отложения представлены темно-зелеными сланцами, кварцитами и амфиболитами. Более молодые палеозойские отложения также сильно метаморфизованы (мраморы, сланцы) и пронизаны вулканогенными породами. Алтайские горы, особенно юго-западная их часть (Рудный Алтай), издавна славятся своими минеральными ресурсами, особенно железными и полиметаллическими рудами.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Как уже было указано, наиболее древние докембрийские и палеозойские горные породы в Западной Сибири выходят на поверхность лишь в горных районах ее юго-востока и на Урале, в то время как в пределах Западно-Сибирской равнины они скрыты под мощным чехлом молодых пород и лишь кое-где вскрыты глубокими скважинами.

Докембрийские породы имеют незначительное распространение и вопрос о их возрасте остается еще дискуссионным. От палеозойских пород их обычно отделяют по степени метаморфизации, что не является надежным признаком. К докембрийским отложениям относят изверженные породы, метаморфические сланцы и отчасти мраморы и кварциты Алтая и Кузнецкого Алатау, крупный массив гнейсов, прорванный гранитами, протягивающийся в северо-восточном направлении вдоль р. Томи в Горную Шорию, и полосу кристаллических сланцев на р. Чумыш в Салаирском кряже. Метаморфические породы, предположительно относимые к докембрию, широко развиты также на восточном склоне Урала.

Значительно более широко распространены в пределах горных сооружений Западной Сибири и Урала кембрийские породы, представленные здесь всеми тремя отделами. Значительная мощность отложений, их характер и широкое распространение говорят о том, что накопление их происходило в морском бассейне геосинклинального типа, имевшего различные глубины.

В начале кембрия произошло опускание дна моря и накопление мощных толщ известняков, превратившихся впоследствии частично в мраморы. В среднем кембрии во время усиления складчатости (салаирской) началось активное проявление вулканической деятельности. Поэтому вулканические образования (диабазы, порфиры, туфы) включены в сильно метаморфизованные мраморы и кварциты среднего кембрия. Поднятие дна сопровождалось накоплением терригенных осадков (конгломератов, песчаников). В конце кембрия вновь увеличилось накопление известняков, а затем наступило новое проявление мощной складчатости (салаирской) и вертикальных перемещений, сопровождавшихся глубинными разломами, излиянием изверженных пород и метаморфизацией осадочных толщ (Нехорошев, 1960).

В эту, а может быть и в более раннюю эпоху горообразования на месте средней части Западно-Сибирской равнины сформировалась горная страна, разделившая две геосинклинали — Уральскую и Таймырскую,— и вытянутая в северо-западном направлении как бы в виде продолжения Енисейского кряжа. Жесткий горный массив оказывал большое влиянние на примыкавшие к нему геосинклинали. Эта горная страна, однако, была разрушена и погружена в течение нижнего и среднего палеозоя — на ее месте в силуре, девоне и нижнем карбоне отлагались морские осадки.

С кембрийскими отложениями связаны месторождения марганца (в Кузнецком Алатау и Горной Шории) и медное оруденение, а также разнообразные мраморы, доломиты и известняки.

В течение ордовика значительные части юга Западной Сибири были покрыты морем. Море было наиболее глубоким на месте центральной части Салаира, юго-западного Алтая и Западного Саяна, где и накопились мощные толщи глубоководных морских отложений. На месте Кузбасса, Кузнецкого Алатау, Горной Шории и северо-восточного Алтая в это время шло менее интенсивное осадконакопление, давшее сравнительно маломощные свиты, преимущественно терригенных отложений.

На Полярном Урале отложения ордовика представлены песчаниками и сланцами, сильно метаморфизованными и смятыми в складки.

В силуре происходили крупные движения земной коры (каледонская эпоха складкообразования), сопровождавшиеся трещинными вулканическими излияниями (диабазы и порфиры). С этими излияниями связаны месторождения золота, шеелита и флюорита. В это время Салаирский кряж, Кузнецкий Алатау и Горный Алтай были приподняты, а Кузнецкий бассейн обособился в виде впадины. На Полярном Урале силурийские отложения состоят из осадочных и вулканических пород.

Девонские отложения залегают на сильно смятых в складки силурийских отложениях. На месте Саяно-Алтайских гор в нижнем девоне находилось море с множеством островов. Море протягивалось также узкой полосой вдоль Урала. В среднем девоне море получило более широкое распространение, но максимальных размеров оно достигало в верхнем девоне. Море юго-восточной части Западной Сибири в это время соединялось с Уральским морем. На Западно-Сибирской равнине верхнедевонские отложения вскрыты на большой глубине (до 2500 *м*) в Барабинской и Заводоуковской скважинах. В среднем девоне повсеместно наблюдалось проявление вулканизма.

Каменноугольные отложения в Западной Сибири распространены значительно меньше, чем девонские, что связано с сокращением в это время морского бассейна, а также с последующим размывом этих отложений. Более всего отложения карбона развиты в районах Кузбасса, кроме того, отдельными пятнами они обнажаются в районах Горной Шории, Рудного Алтая, в Приполярном Урале и других местах. Характер отложений показывает, что в начале каменноугольного периода здесь существовало мелководное море с островами, на дне которого отлагались карбонатные песчаники и известняки. В середине карбона море покинуло эти места, а в конце его мелководное море вновь наступило. На месте Кузбасса сохранялся постепенно опреснявшийся бассейн.

Переход от каменноугольных к пермским отложениям в Западной Сибири очень постепенен. Начиная с конца карбона и в течение всего пермского периода на месте юго-восточной части Западной Сибири сохранялся прибрежный режим, при котором прибрежно-лагунные отложения чередовались с континентальными. Толща пермских отложений, достигающая в пределах Кузнецкой депрессии мощности около 8000 *м*, сохранилась лишь во впадинах, тогда как на повышенных частях эти отложения были впоследствии размыты. Пермские породы представляют большой практический интерес, так как с ними связаны огромные запасы угля. Прослои угля образовались в различных условиях: в торфяных болотах, в лагунах и озерах, в дельтах и на поймах рек, поэтому и качество углей этих отложений весьма различно.

В конце пермского периода на территории Западной Сибири происходило складкообразование (пфальцская фаза), во время которой залегавшие горизонтально отложения каменноугольного и пермского периодов были смяты в пологие складки. На месте водного бассейна Кузнецкой впадины образовалась суша.

В течение триаса, по-видимому, господствовали континентальный режим и размыв, почему триасовые отложения не имеют широкого распространения в пределах Западной Сибири. Предположительно нижнетриасовые осадочно-эффузивные отложения, залегающие на палеозойском фундаменте,

обнаружены в северной части Тургайского пролива, откуда они протягиваются в район Тюмени (Архангельский, 1955; «Геологическое строение СССР», 1958). В районе Барабинска и Омска буровыми скважинами вскрыты толщи аргиллитов и песчаников с прослоями угля и растительными остатками, относящиеся к верхнему триасу. Континентальные триасовые отложения встречены на территории Кузбасса, по р. Томи и в других местах, но обычно на небольших площадях. Триасовые и юрские отложения встречены в узких грабенах восточных склонов Урала, где они представлены в нижних частях конгломератами, песчаниками и сланцами, а в верхних — угленосными сланцевыми глинами, сланцами и песчаниками. Мощность этих отложений достигает 1500 *м* (Петрушевский, 1951).

Юрские отложения имеют довольно широкое распространение в Западной Сибири, однако на большей части территории они залегают под более молодыми осадками и вскрываются лишь буровыми скважинами. На поверхности они обнажаются на восточном склоне Урала, в Чулымо-Енисейской впадине, в Кузнецком бассейне, Канско-Ачинском районе и в виде отдельных изолированных выходов в Кузнецком Алатау. В южных частях Западной Сибири нижнеюрские отложения представлены континентальными (озерно-болотными и речными) отложениями. Суша в это время была покрыта лесами влажного умеренного климата.

В северных районах среди юрских отложений, достигающих мощности 200—500, а местами и до 1000 *м*, преобладают морские отложения. В верхнеюрское время началось опускание восточного склона Урала и Зауралья. Вдоль восточного склона Урала море проникло на юг до Тургайского пролива. Оно имело мелководный, шельфовый характер и к началу мелового (готерив) периода вновь отступило к северу. Значительное погружение в юрское время испытывал и Кузнецкий бассейн.

Для юрских отложений характерна большая угленасыщенность. Кроме углей, в них имеются перспективные железные сидеритовые руды (в Кузнецком Алатау), бокситоносные бобовые руды (бассейн р. Кии) и золотоносные конгломераты.

Меловые отложения имеют довольно широкое распространение. Они залегают почти горизонтально и достигают мощности 2000 *м*. Обнажаются они лишь в окраинных частях низменности, в то время как в центральных районах глубоко скрыты под толщами третичных и четвертичных наносов. Отсутствуют меловые отложения только на южной окраине и в местах приподнятого складчатого фундамента.

Нижнемеловые отложения южной части Западной Сибири представлены красноцветными глинами, бокситами, песчаниками и конгломератами, составляющими кору выветривания. Встречены они на Урале, близ Новосибирска, в Кулунде, на склонах Казахского мелкосопочника, в отрогах Алтая. Бо̀льшая часть их отложилась в прибрежном мелководье, частично же в озерах и реках прибрежной полосы. В отложениях преобладает пыльца хвойных (сосна, ель, пихта и споры папоротника) (Ларищев, 1948). В центральной части Западно-Сибирской равнины красноцветные толщи сменяются зеленоцветными и на северо-востоке становятся угленосными. В конце нижнего мела (апт — альб) граница моря значительно продвинулась к югу, но затем вновь отступила к северу, и в восточной части сформировалась сероцветная песчано-глинистая толща с углями в нижней и янтарем в верхней частях.

В верхнемеловое время наблюдались неоднократные погружения и поднятия территории Западной Сибири, с которыми связаны трансгрессии и регрессии моря. Во времена максимального продвижения границы моря к югу периодически устанавливалась связь северного бассейна с Арало-Каспийским. На восточном склоне Южного Урала в это время сформировалась обширная абразионная платформа (Крашенинников, 1951а, б). На большей части территории верхнемеловые отложения представлены однооб-

разной белой кварцево-каолиновой толщей и только в окраинных районах — серыми глинами с растительными остатками, песками и песчаниками.

С прибрежно-морскими отложениями верхнего мела связаны недавно открытые месторождения бурого железняка (оолитовые), протягивающиеся широкой полосой по восточной части Западно-Сибирской равнины от широты Томска до Карского моря.

Отложения датского яруса верхнего мела в северной части Западной Сибири выделены в особую сымскую свиту. Осадки этой свиты широко распространены в восточной (приенисейской) части Западно-Сибирской равнины и вскрыты буровыми скважинами в бассейне р. Таз. Они представлены белыми каолинизированными песками с линзами каолиновых глин (Земцов, 1958б). Кварцево-каолиновая толща верхнего мела, отличающаяся большим однообразием, встречена также в Чулымо-Енисейском районе, Присалаирье и Кузбассе. Она представляет собой кору выветривания пород различного возраста и состава, образовавшуюся в своеобразных условиях теплого и влажного климата. На смену хвойным лесам в то время пришли леса из платана; пыльца платана из отложений кварцево-каолиновой толщи составляет около 20% всего видового состава.

Широко распространенные в этих отложениях каолиновые глины представляют ценное сырье для изготовления огнеупорных и кислотоупорных изделий, а также облицовочных плиток и фарфоро-фаянсовых изделий. Вблизи Урала в этой толще глин встречаются марганцевые руды.

Отложения палеогена и неогена выходят на поверхность в Западной Сибири значительно чаще. Палеогеновые глауконитовые пески, глины и опоки обнажаются на восточных склонах Урала (Борисов, 1944); мощность их в западной части района распространения определяется всего в 15—20 *м*, в то время как к западу от Тобола она достигает 160 *м* и более, а на Тобол-Ишимском междуречье — 200 *м*. Палеогеновые зеленовато-серые глины выходят на поверхность также по правобережью Тобола в бассейне р. Емуртлы и южнее. Выше по Тоболу и на восточных склонах Урала они имеют широкое распространение. Морские палеогеновые отложения встречены в бассейнах р. Северной Сосьвы, Казыма, Надыма, Пура и западнее верховьев Таза. К центру Западно-Сибирской равнины они погружаются под более молодые континентальные отложения. Так, например, близ г. Ишима они находятся на глубине 75 *м* ниже уровня моря, у с. Убинского — на глубине около 240 *м*, а у Татарска и Барабинска — около 300 *м*.

В начале палеогена (в палеоцене и эоцене) почти повсеместно на территории равнины находилось глубокое море. В морских отложениях эоцена в Приуралье и по Иртышу обнаружены в опоках зубы акул. В районе Тургайской впадины описаны также эоценовые темно-серые опоковые глины с конкрециями пирита и сидерита, содержащие зубы и позвонки рыб и гастроподы (Кассин, 1937). В северных районах эоценовые морские опоковидные глины вскрыты лишь бурением в бассейне р. Таза. На Северном Урале в отложениях палеоцена находится большое количество пыльцы болотного кипариса и других таксодиевых, пыльца же хвойных пород почти исчезает.

В олигоцене море начинает мелеть, сильно сокращаться в размерах и распадается на солоноватоводные заливы, лагуны и озера, на дне которых отлагаются гипсоносные и соленосные пестроцветные глины, а к концу олигоцена на месте Западно-Сибирской равнины сохраняются лишь пресные озера. Складчатые горные сооружения, располагавшиеся на месте Алтая, к середине палеогена были совершенно размыты и на их месте сохранилась лишь мелкосопочная останцовая равнина, покрытая широколиственными лесами.

В начале неогена происходили крупные глыбовые движения фундамента в Приуралье. В это время оформился уступ, отделяющий Средний и Северный Урал от Западно-Сибирской равнины. В южных частях Зауралья

амплитуда сбросов в складчатом основании была меньше, чем в северных. К этому же времени относится и начало формирования Алтая как высокоприподнятой горной страны, представляющей огромный свод с пологими крыльями. Поднятие сопровождалось многочисленными разрывами и сбросами, по которым происходили вертикальные перемещения отдельных глыб.

Остатки древнего пенеплена в результате неравномерного поднятия оказались приподнятыми на различную высоту. Они встречаются во впадинах Чуйской, Курайской, Уймонской, на высоких плато Укок, Чулышманском и на плосковершинных хребтах.

Неогеновые отложения широко распространены в южных районах Западно-Сибирской равнины и местами встречаются в средней и северной ее частях. Они представлены преимущественно континентальными песчано-глинистыми толщами с пресноводной фауной и флорой и костями млекопитающих. Лишь в верхнем плиоцене с севера на территорию Западно-Сибирской равнины далеко к югу проникали воды морской трансгрессии. Полярный бассейн в это время имел широкое соединение с Тихим океаном, на что указывает близость их фаун. На абразионной платформе Приуралья отложения неогена отсутствуют; в условиях жаркого и сухого климата здесь происходило мощное выветривание с образованием латеритообразных продуктов (Крашенинников, 1951а). Мощность неогеновых толщ увеличивается к центральным частям равнины, в районе Барабинска она превышает 300 *м*.

Климат миоценового времени был сухим и теплым, о чем свидетельствуют отложения пестроцветных гипсоносных глин с известковыми конкрециями и костями гиппариона. Количество пыльцы широколиственных пород уменьшается, появляется пыльца сосны. Начиная с плиоцена, климат становится более влажным и мягким. В составе пыльцы плиоценовых отложений преобладают сережкоцветные. Пыльца широколиственных и хвойных пород присутствует в небольших количествах, зато увеличивается количество пыльцы двудольных травянистых растений (Ларищев, 1948). В конце неогена и на границе с четвертичным временем на территории равнины усилились дифференциальные движения, приведшие в некоторых районах к образованию небольших складок. Особенно крупные поднятия в это время происходили в Алтае. Участки пенеплена в Курайской впадине оказались приподнятыми до 2000—3000 *м*, а в Чуйской — до 2600—3200 *м*. Особенно значительное поднятие испытали Чуйско-Катунский и Курайско-Шаппальский блоки, господствующие по высоте и в современном рельефе. Эти движения приводили к смене трансгрессий и регрессий моря на севере равнины. Однако установить их чередование при малой изученности территории не представляется возможным.

В конце неогена после отступания моря, оставившего толщи осадков люлинворской свиты, Западно-Сибирская равнина представляла собою сушу, распространяющуюся далеко на север, в область Карского моря. Мощные реки в это время прорывали глубокие долины и размывали сушу, почему в северной части равнины поздненеогеновые и раннечетвертичные отложения не сохранились. В рельефе дна Баренцова и Карского морей отмечаются глубокие ложбины, которым многие исследователи (Ф. Нансен и др.) приписывают эрозионное происхождение. Глубокие погребенные долины (дно которых лежит на 60—80 *м* ниже уровня современного моря) вскрыты бурением в низовьях р. Енисея, а также установлены в бассейнах рек Оби, Надыма и Пура.

К началу четвертичного периода основные черты рельефа в виде крупных тектонических депрессий и поднятий выявились с достаточной отчетливостью. В то время как в первых шло накопление толщ, во вторых происходил размыв и расчленение. Сток рек, как и в настоящее время, был на север, однако реки были значительно длиннее современных, так как шельф Север-

ного Ледовитого океана был сушей. Главные реки в начале четвертичного времени, по-видимому, имели то же направление, что и в настоящее время.

Жаркий климат начала четвертичного времени способствовал развитию таких теплолюбивых растений, как американский серый орех, бразения, орешник. В Южной Сибири были широко распространены степи. Среди животных также еще встречались реликты: мастодонт и гиппарион, сменившиеся к концу древнечетвертичного времени древним слоном, сибирским эласмотерием, носорогом Мерка, широколобым лосем и другими животными, относящимися к тираспольской фауне.

В течение древнечетвертичного времени происходили значительные поднятия горных районов, что привело к их оледенению, и погружение многих низменных участков. На территории Западно-Сибирской равнины в это время широко распространились озера, следы которых в виде глинистых отложений видны на водоразделах. Сток вод был весьма затруднен и, возможно, имел южное направление.

По данным спорово-пыльцевого анализа (Голубева, Гитерман и др., 1960), в начале плейстоцена север Западно-Сибирской равнины занимали хвойные леса с большой примесью березы и ольхи. В предгорьях Алтая леса занимали только долины рек, в то время как на водоразделах были распространены преимущественно безлесные ландшафты с господством полыней и лебеды.

ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД

Вследствие недостаточной изученности четвертичных отложений Западной Сибири остается много неясного и спорного в вопросах о характере, размерах и количестве древних оледенений этой территории. Еще в 1873 г. П. А. Кропоткин высказал мнение о широком распространении ледников в Сибири. Однако против этого предположения высказывались А. И. Воейков и И. Д. Черский, считавшие, что широкое развитие материкового оледенения в Сибири невозможно из-за континентальности климата. В настоящее время накопленный фактический материал приводит большинство исследователей к тому мнению, что ледники занимали всю северную часть равнины к северу от 60° с. ш. (Обручев, 1931; Эдельштейн, 1936; Герасимов и Марков, 1939; Сакс, 1947б; Земцов, 1958б; и др.), хотя существуют мнения и об отсутствии сплошного оледенения в северных районах Западно-Сибирской равнины (Попов, 1949; Булорусова, 1960б).

Центрами древнего оледенения в Западной Сибири являлись, с одной стороны, Полярный Урал и Новая Земля, с другой — Средне-Сибирское плоскогорье, горы Таймыра и Северной Земли. В. А. Обручев (1931) считал, что, кроме этих основных центров, существовали также дополнительные центры на северных полуостровах (Ямальском, Гыданском, Тазовском). Однако анализ петрографического состава валунов не дает ясной картины распространения древних ледников Западной Сибири из различных центров (Фрадкин, 1946). Одновременно мощные толщи фирна покрывали и Алтай, с вершин которого по речным долинам спускались глетчеры, достигавшие своими концами предгорных равнин.

Недостаточная ясность границ распространения и направления движения ледниковых масс определяется, кроме слабой изученности отложений, по-видимому, также и самим характером оледенения. Вследствие континентальности климата и небольшого количества осадков ледники на Западно-Сибирской равнине были маломощны, малоподвижны и не оставляли после себя мощных моренных накоплений, как это было в Северной Европе. Плоский ледниковый покров, близкий по характеру к фирновым полям, по-видимому, не перекрывал многих крупных возвышенностей и образовывался из многих изолированных центров (Марков, 1952; Нагинский, 1957). В северных районах ледниковые отложения, кроме того, были размыты и

погребены под толщей морских отложений последующими трансгрессиями. Некоторые исследователи (Попов, 1949) считают, что ледникового покрова в северных частях низменности не существовало и что валунные отложения были принесены плавающими льдами. Большей активностью обладали лишь долинные ледники на Урале, Алтае и горах Бырранга, поэтому моренные образования их не подлежат сомнению.

Спорным является вопрос о числе оледенений — В. А. Обручев (1931) и Я. С. Эдельштейн (1936) признавали двукратное оледенение, В. И. Громов (1934) — однократное, большинство же других исследователей — трех- и четырехкратное оледенения. Бо̀льшая часть авторов считает, что оледенение в Западной Сибири по времени совпадает с оледенениями Западной Европы и Восточно-Европейской равнины.

Весьма спорным остается также вопрос о направлении стока талых ледниковых вод. Многие исследователи признают, что в течение четвертичного времени уклон низменности был на север, и талые воды должны были прорываться через край ледника. Некоторые авторы допускают, что талые ледниковые воды, накопившиеся в период максимального оледенения у края ледника, нашли себе сток на юг через Тургайский пролив. Я. С. Эдельштейн (1936) и другие исследователи считали, что уральский и сибирский ледники не смыкались и сток вод происходил на север восточнее современной долины р. Оби. Высказывалось предположение, что талые ледниковые воды направлялись к северу или под ледниковым покровом (Сакс, 1947б), или поверх льда (Обручев, 1931).

Наиболее вероятно, что ледниковые покровы не преграждали стока вод на север, на что указывает отсутствие следов единого приледникового водоема.

В общем, по имеющимся данным (Герасимов и Марков, 1939; Сакс, 1952; Соколов, 1959; Ганешин, 1961; и др.), история развития территории Западной Сибири в четвертичное время представляется следующим образом.

Первое оледенение в Западной Сибири В. Н. Сакс считает аналогом лихвинского оледенения в Восточной Европе и миндельского в Альпах. Следы этого древнего (я р с к о г о) оледенения сохранились очень плохо, так как были уничтожены последующими оледенениями и восстановить их распространение пока оказывается невозможным. Многие геологи отрицают это древнее оледенение в нижнем отделе четвертичного периода. Южнее этой границы также встречаются формы рельефа и отложения, напоминающие моренные, что дало повод В. И. Орлову (1959а,б) наметить южную границу максимального распространения древнего досамаровского (иртышского) оледенения значительно южнее указанной.

В начале среднечетвертичного времени происходили значительные поднятия средних частей Западно-Сибирской равнины и погружение северных ее частей, вызвавшие трансгрессию моря. Следы этой морской трансгрессии сохранились в виде раковин морских моллюсков и морских диатомей, встречающихся в ледниковых образованиях Сибири вплоть до южных границ их распространения. Подпор речных вод сказался на широком развитии озер в южных частях равнины. В отложениях начала среднечетвертичного времени встречены остатки растений и животных (трогонтериевый слон, верблюд Кноблока, длиннорогий бизон и др.), свидетельствующие об умеренном или холодном климате.

Во второй половине среднечетвертичного времени наступило второе (максимальное) с а м а р о в с к о е оледенение, имеющее покровный характер и отвечавшее по времени днепровскому оледенению Восточно-Европейской равнины и рисскому оледенению Альп. Судя по составу валунов, льды на Западно-Сибирскую равнину надвинулись с северо-востока и востока — из-за Енисея (с Таймыра, гор Путорана, Анабарского массива, более южных возвышенностей окраины Средне-Сибирского плоскогорья), а также и с Урала, причем льды, как это видно из распространения ледни-

ковых отложений, покрывали далеко не всю равнину. На севере их продвижению препятствовало море.

Восстановление границы распространения ледников встречает большие трудности. На прилагаемой схеме (рис. 5) южная граница самаровского оледенения изображена по данным А. А. Земцова и С. Б. Шацкого (1959) и Г. Ф. Лунгерсгаузена (1961).

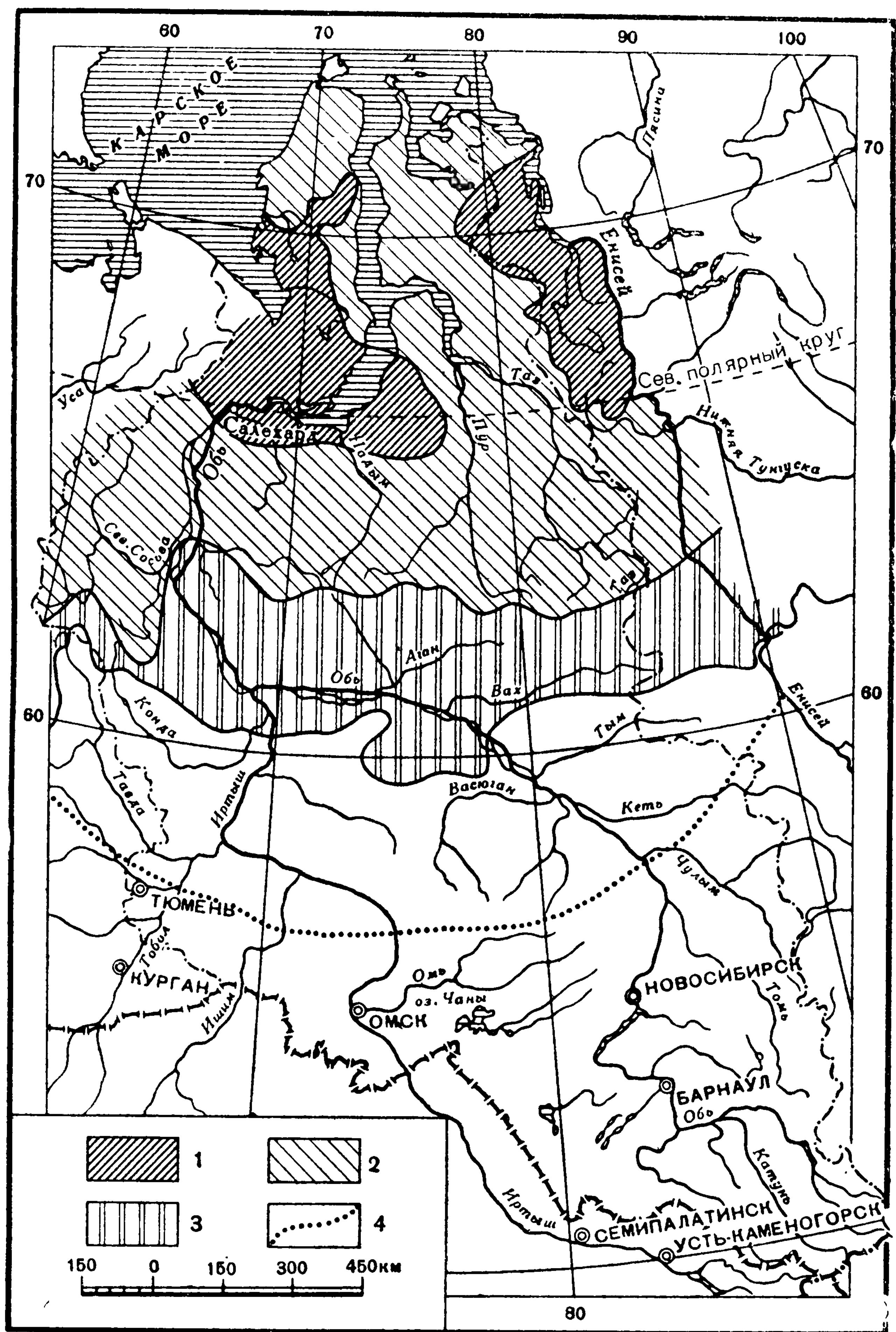


Рис. 5. Районы распространения оледенений, по А. А. Земцову (1959б), Ю. Н. Кулакову (1959) и другим авторам.

1 — зыряновское (новочетвертичное); *2*— тазовское (среднечетвертичное); *3* — самаровское (максимальное среднечетвертичное); *4* — граница неясных следов оледенения, выраженных в рельефе.

Климат в период самаровского оледенения отличался значительной суровостью, хотя количество осадков и не было большим. Накапливающиеся снега образовали маломощный и малоподвижный ледяной покров. На непокрытых снегом и льдом участках была распространена тундра и лиственничные леса, а в предгорьях Алтая — луговые степи. Появился мамонт и другие животные, приспособленные к суровым климатическим условиям.

В период наибольшего оледенения, когда водам Оби и Енисея путь был прегражден ледниковым покровом, а с Алтая, покрытого в то время ледниками (к а т у н с к о е о л е д е н е н и е), поступало много воды и обломочного

материала, перед краем ледника возникли обширные предледниковые озера, сливавшиеся в единое озеро-море, площадь которого почти в два раза превосходила Каспийское море (Заррина, Каплянская и др., 1961). Морены этого оледенения были полностью размыты и переотложены. Куда происходил сток в это время, до сих пор остается невыясненным. Некоторые авторы считают, что сток происходил на юг (через Тургайский пролив в Аральское море), другие же считают, что сток шел на север, может быть, и подо льдом. Затрудненность стока вызвала накопление мощных толщ озерно-речных осадков, выполняющих равнину.

Осадки этого бассейна, залегающие на высоте 120—150 *м* над ур. м. в приенисейской части и 80—100 *м* в Зауралье, слагают верхнюю, наиболее древнюю террасовую поверхность Западно-Сибирской равнины.

В эпоху максимального оледенения поднятие северных районов привело к регрессии моря. В то время как в северных районах, покрытых ледниковым покровом, происходило отложение валунных суглинков, а у края ледника — озерно-ледниковых ленточных глин, во внеледниковых районах на водоразделах накапливались толщи лёссовидных суглинков с пыльцой степных растений. Стаиванием льдов и значительным потеплением климата заканчивается среднечетвертичное время.

В новочетвертичное время после стаивания льдов речная сеть получила сток на север; она производила глубокий размыв территории, испытывавшей в это время поднятие. В. Н. Сакс в 1945 г. в районе Усть-Енисейского порта обнаружил выполненные четвертичными осадками эрозионные долины и рытвины, уходящие на 150 *м* под современный уровень моря. Моренные отложения и продукты их позднейшего перемыва были обнаружены в этих долинах на глубине 70—80 *м* ниже современного уровня моря. Глубоко врезанные речные долины на побережье моря и в устье р. Енисея позднее (в мессовское время), вследствие повышения уровня моря, были выполнены дельтовыми и морскими отложениями. В районах погружения в это время накапливались мощные толщи аллювиально-озерных песков (шартинская свита).

В южных районах в результате поднятия Алтая произошла перестройка рельефа с сильной деформацией террас. Поднятие сопровождалось разрывами и нарушениями в залегании морены.

В центральных и южных частях Западной Сибири в новочетвертичное время сформировалась терраса, врезанная в поверхность равнины, а впоследствии погребенная под аллювиально-озерными отложениями тазовского ледниковья. В районе г. Камень-на-Оби произошло преграждение доступа обских вод к северу, вследствие чего образовался обширный водоем и речная сеть существенно перестроилась.

Поднятие и погружение отдельных участков равнины приводили к перемещению стока и переноса материала из одних районов в другие. Возможно, что часть вод из Оби получила сток на юго-запад, в пониженные части Кулундинской низменности и к Иртышу. Следы этих потоков, проводивших большую эрозионную работу, многие исследователи (Герасимов, 1934; и др.) видят в ложбинах стока района Кулунды. После заполнения водой впадин началась аккумуляция песчаного материала, образовавшая мощные толщи песка, который выполнил эрозионные ложбины.

Эрозионно-денудационные процессы на юге и в центральных частях равнины и морская абразия на севере преобразовали первоначальный ледниковый рельеф.

Судя по растительным остаткам, климатические условия в межледниковье, последовавшие за самаровским оледенением, на большей части равнины приближались к современному климату лесотундры. Территория была покрыта преимущественно березовым, лиственничным и елово-кедровым редколесьем, сменяющимся в предгорьях Алтая лесостепью. На крайнем севере были безлесные пространства, а в горных районах — еловые и лиственничные леса.

Последующее похолодание привело к новому (т а з о в с к о м у) оледенению, оставившему следы на таз-худосейско-ширтинском и вах-тазовском водоразделах в виде моренно-холмистого рельефа. Высокие холмы (200—250 *м* над ур. м.), сложенные главным образом сильно песчанистыми неслоистыми валунными суглинками, впоследствии были сильно расчленены эрозией. Некоторые исследователи (Марков, Гричук, Лазуков, 1961) отрицают, впрочем, самостоятельность тазовского оледенения и считают его лишь стадией самаровского оледенения.

Тазовский ледниковый покров не достигал большой мощности и не отличался значительной активностью, почему даже небольшие тектонические поднятия на вах-тазовском водоразделе и возвышенность Люлим-Вор являлись для него преградой. Возможно, что ледниковые покровы, двигавшиеся с Урала и Средне-Сибирского плоскогорья, не смыкались и между ними существовал широкий (250—300 *м*) коридор (Ганешин, 1961). При таянии ледниковый покров разбился на отдельные неподвижные глыбы мертвого льда. С последними Г. Ф. Лунгерсгаузен (1955) связывает формирование своеобразного гриво-ложбинного рельефа, занимающего широкие полосы. Ледниковый рельеф был сильно переработан талыми водами, образовавшими приледниковые бассейны, разработавшими многочисленные ложбины стока на таз-енисейском водоразделе и производившими сильное эрозионное расчленение. В Горном Алтае этому оледенению, по-видимому, отвечало майминское оледенение[1].

Климат в районах оледенения, судя по остаткам высокоарктической и арктической фауны, был суровым. Вне ледниковых площадей на водоразделах в это время происходило отложение лёссовидных суглинков, в которых обнаружена пыльца степных растений и остатки фауны мамонтового комплекса. На этих же водоразделах встречены и палеолитические стоянки.

На пур-тазовском водоразделе морена сменяется песчаными флювиогляциальными и озерно-ледниковыми глинистыми отложениями, образующими обширные зандровые поля. В северных районах эти отложения сменяются ледниково-морскими слабослоистыми суглинками с редкой морской фауной (санчуговские отложения). Морская санчуговская трансгрессия по времени совпала с тазовским оледенением. Во время этой трансгрессии уровень моря превышал современный уровень моря у устья Енисея на 100—150 *м*. Холодные воды санчуговской трансгрессии проникли далеко на юг, достигнув в низовьях Енисея 67°40′ с. ш., в Тазовской губе — 67°, а на Оби — 66°. Следы отложений этой трансгрессии были обнаружены лишь в небольшом количестве мест, так как большей частью они были скрыты под мощными аллювиальными толщами. Значительное участие в отложениях трансгрессии принимали перемытые и переотложенные моренные валунные суглинки максимального оледенения.

После стаивания ледникового покрова началось погружение северных частей равнины под уровень моря (казанцевская трансгрессия). Эта межледниковая трансгрессия характеризуется появлением теплолюбивых атлантических форм, свидетельствующих о широком участии атлантических вод. Трансгрессия эта не проникала так далеко на юг, как первая, а море не достигало большой глубины (до 100 *м*). Подпруженные морем речные и ледниковые воды южнее образовывали обширные лагунно-озерные водоемы, в которых отлагались пески и глины с линзами торфа. Свита этих отложений местами достигала мощности 25—30 *м*. В центральных и южных районах происходило углубление рек. Климатические условия в это время были близки к современным и по берегам моря росли леса таежного типа. Южнее зоны лесов располагались степи, а в самых южных частях Западно-Сибирской равнины находились пустыни, где происходило накопление солей. Из

[1] Майминское оледенение Алтая некоторые исследователи (Щукина, 1960) относят к верхнечетвертичному времени (зырянский ледниковый век).

животных были широко распространены мамонт, сибирский носорог, бизон, первобытные бык и лошадь.

Новое похолодание климата повлекло за собой последнее оледенение, получившее название зыряновского и имевшее значительно меньшее распространение, чем самаровское. Ледниковые покровы Таймыра, Средне-Сибирского плоскогорья и Полярного Урала спускались на Западно-Сибирскую равнину и заняли низовья Оби и Енисея. В Алтае это оледенение называют чибитским.

Таймырско-Средне-Сибирский ледниковый покров распространялся на запад до Обской губы, а возможно, захватывал и восточные части п-ова Ямал (Кулаков, 1959). Одновременно ледники с Полярного Урала заполнили западные части Ямала. Оба ледника, однако, не смыкались, и между краями в области современной Тазовской губы происходил сток вод на север со всей Западно-Сибирской равнины.

В отличие от Русской равнины в Западной Сибири рельеф наиболее молодого зыряновского оледенения по своей сохранности мало отличается от рельефа более древних оледенений. Самые свежие моренные холмы встречаются в непосредственной близости от Енисея (у озер Маковского, Советского и др.) и в районах южного Ямала, прилегающих к Полярному Уралу. В остальных районах моренные гряды сильно размыты и местность имеет вид пологохолмистой озерной равнины. Широким распространением пользуются также озерно-аллювиальные и зандровые равнины. Наиболее крупные из них приурочены к широким ложбинам (рек Мессо-Яха и Танам на Гыдане, Юрибей, Ясавай и Се-Яха на Ямале) и занимают обширные пространства не только на материке, но и на прибрежных островах (Белый, Олений, Сибирякова, Неупокоева и др.). Встречаются здесь также валы, похожие на озы, с расположенными между ними продолговатыми озерными котловинами. Спускавшиеся в долины Енисея и Оби ледниковые языки подпрудили реки и привели к образованию крупных приледниковых озер. Во время зыряновского оледенения сформировались озерно-аллювиальные террасы на уровне 50—55 *м*.

Северная часть Западно-Сибирской равнины в то время была вновь затоплена водами мелководного моря, уровень которого был выше современного примерно на 25—30 *м* (Кулаков, 1959).

Значительное похолодание во время зыряновского оледенения повлекло за собой перемещение природных зон Западной Сибири к югу. Место степи заняла лесостепь, а на севере широкой полосой раскинулась тундра. Многие тундровые животные, например северный олень и песец, распространились почти до самых южных окраин равнины. В отложениях этого времени обнаружены остатки стоянки верхнепалеолитического человека.

Похолодание климата, однако, продолжалось сравнительно недолго и сменилось новым потеплением и смещением зон к северу (послезырянский век). При стаивании ледяного покрова на месте участков мертвого льда формировались обширные камовые массивы, занимающие центральные части Гыданского п-ова, тазовско-мессовский водораздел и другие районы. На равнинах образовались отдельные приледниковые бассейны, а потоки талых вод промывали себе русла, сохранившиеся в настоящее время в виде сквозных долин. Устье р. Енисея было занято льдами, и воды реки вынуждены были стекать в ином направлении; древние долины стока енисейских вод прослеживаются в виде широких ложбин юго-западного направления, протягивающихся на сотни километров к широтному отрезку р. Оби. На водоразделах началось образование торфяников. Предгорья Алтая в это время были покрыты березовыми лесами, а горы — кедровыми лесами с примесью березы.

После отступания края зыряновского оледенения наступила новая регрессия моря, сопровождавшаяся врезанием речных долин и формированием второй надпойменной террасы в низовьях рек. Врезу долин способствовал

прорыв Енисея к северу. Следами этого понижения уровня моря служат затопленные ныне подводные русла Оби (до глубины 30 *м*) и Енисея (до глубины 50 *м*).

Регрессия полярного бассейна, по представлениям некоторых исследователей, сменилась новой тепловодной послеледниковой (каргинской) трансгрессией, во время которой окраинные части Ямальского и Гыданского п-овов погрузились под уровень моря, а по речным долинам морские воды внедрились глубоко в сушу, образуя эстуарии. Однако позднейшими исследованиями данные о каргинской трансгрессии не подтверждаются (Соколов, 1959). На месте современных прибрежных островов в то время формировались зандровые равнины, переходящие южнее в озерно-аллювиальные. На равнине господствовали березово-еловые леса, северная граница которых находилась на 350—400 *км* севернее, чем в настоящее время.

Новое похолодание (сартанский век) привело к увеличению горно-долинного оледенения Урала и гор Путорана и резкому изменению состава фауны. Ледниковые покровы, занимавшие Урал и горы Путорана, не спускались на равнину, но проявились в формировании террас и смене в северных частях равнины лесной растительности лесотундровой и тундровой. Южнее располагалась темнохвойная тайга. В сартанское время происходило формирование первой надпойменной террасы, северные берега вновь начали подниматься. Отступание моря продолжается до настоящего времени.

Во время послеледникового оптимума березовые и березово-еловые леса проникли в Западной Сибири значительно севернее современных границ и только в конце голоцена леса сменились там тундрой и лесотундрой. В предгорьях Алтая колебания границ зон продолжаются и до настоящего времени.

При изучении четвертичных отложений Западной Сибири наибольшее внимание уделялось происхождению лёссовидных суглинков и лёссов, представляющих еще загадочное образование. Десятки исследователей занимались изучением лёссов, но единой точки зрения на их происхождение пока не существует.

Как и для Русской равнины, одни исследователи (Соколов, 1935; Москвитин, 1940; Обручев, 1953) признают лёссы за эоловые образования, другие — за аллювиально-делювиальные (Петров, 1937а; Сакс, 1946), третьи — за делювиально-пролювиальные в условиях жаркого и сухого межледникового климата (Рагозин, 1936; Гусев, 1954; и др.) и, наконец, четвертые — за почвенное образование (Берг, 1932).

С. П. Качурин (1955) на основании анализа материалов о лёссах Северной Сибири пришел к заключению о водно-аккумулятивном происхождении сибирских лёссовидных пород, являющихся продуктом переотложения третичных опок и других отложений. В последней сводке Е. П. Заррина, Ф. А. Каплянская и другие (1961) пришли к заключению, что в Западной Сибири встречаются лёссовидные отложения двух генераций: отложения времени тазовского и зыряновского оледенений являются первичными, т. е. образованными в результате действия эоловых и делювиальных процессов, в то время как лёссовидные отложения перигляциальной зоны самаровского оледенения — вторичные, т. е. подвергшиеся эллювиальному облёссованию отложения различного генезиса.

МНОГОЛЕТНЯЯ МЕРЗЛОТА[1]

Многолетнемерзлые породы занимают более половины территории Западно-Сибирской равнины. Южная граница их распространения проходит примерно в пределах 61—62° с. ш., однако отдельными очагами они встречаются и значительно южнее, в горных районах.

[1] Раздел написан В. В. Баулиным и Е. Б. Белопуховой (Институт мерзлотоведения им. В. А. Обручева Академии строительства и архитектуры СССР).

Вдоль южной границы своего распространения многолетнемерзлые породы имеют редкоостровное распространение: они залегают на безлесных участках, главным образом в торфяниках. Севернее (примерно у 65—66° с. ш.) эти породы занимают бо́льшую площадь, чем талые породы. Мерзлые породы встречаются здесь за пределами торфяников, даже на участках, поросших лесом. Еще севернее мерзлые породы имеют в основном сплошное распространение. Они отсутствуют под руслами крупных рек (Обь, Енисей, Пур, Таз и др.) и под глубокими (свыше 2 *м*) большими озерами. Под менее крупными водотоками и водоемами их верхняя поверхность залегает на глубине нескольких десятков метров.

Температура мерзлых горных пород на подошве слоя сезонных колебаний температуры (на глубине от 5—6 до 15—20 *м*) закономерно повышается с севера на юг: от —7, —10 до 0° (рис. 6). При переходе от зоны тундры к лесной зоне наблюдается довольно резкое повышение температуры пород на 1—2°, что было отмечено А. И. Поповым (1953). Вблизи южной границы области многолетнемерзлых горных пород установлена широкая (100—200 *км*) зона, в пределах которой температура грунта близка к 0°. Существование ее, видимо, связано с потеплением Арктики на протяжении последних 80—100 лет.

Наиболее низкие температуры мерзлых горных пород наблюдаются в торфяниках, наиболее высокие — в песчаных отложениях. Разница температур этих грунтов в одном и том же районе достигает 3—4°.

В долинах рек создаются азональные условия. На распространение и температурный режим многолетнемерзлых пород здесь оказывает влияние не только воздействие водных потоков, но и перераспределение снежного покрова, его перемещение с возвышенных участков в долины. Особенно велико влияние скоплений снега в мелких долинах в зоне тундры. Перевевания снега в зоне тайги почти не наблюдается, поэтому здесь его отепляющее влияние в долинах менее заметно (Попов, 1953).

Глубина сезонного протаивания многолетней мерзлоты уменьшается с юга на север. В подзоне северной тайги мощность сезонноталого слоя достигает 2 *м*, в то время как на севере тундры она редко превышает 1 *м*. Минимальные глубины сезонного протаивания установлены на торфяниках, максимальные — в песчаных отложениях.

Строение и мощность мерзлой толщи в Западной Сибири определяются ходом развития природных условий в четвертичном периоде (Баулин, 1960). В настоящее время территорию равнины по характеру залегания и строению мерзлых толщ можно разбить на три зоны (рис. 7). П е р в а я з о н а преимущественно монолитного строения мерзлых толщ, мощность которых колеблется от 400—450 до 250—300 *м* на широте полярного круга; верхние горизонты мерзлых толщ характеризуются низкими средними годовыми температурами (от —3 до —8, —10°) и значительным распространением толщ льдистых сингенетических осадков (промерзших одновременно с накоплением). В этой зоне широко распространены повторно-жильные льды, многолетние бугры пучения и другие образования. В т о р а я з о н а — преимущественно двухслойного строения мерзлых толщ: верхний слой прослежен до глубины 30—80 *м*, ниже, до глубины 90—150 *м*, залегают талые породы, отделяющие верхний слой от реликтовой толщи мерзлых пород, нижняя граница которой отмечена на глубинах до 300 *м* и более. Средняя годовая температура мерзлых пород здесь колеблется от 0 до —2°. В этой зоне преобладает эпигенетический тип многолетнемерзлых толщ (промерзших после отложения наносов), характеризующихся невысокой льдистостью. Для нее не характерны развивающиеся криогенные образования. Крупные бугры пучения здесь интенсивно разрушаются. Повторно-жильные льды встречаются лишь в северной части зоны и залегают на глубине, превышающей глубину подошвы слоя современного сезонного протаивания. Т р е т ь я з о н а, где многолетнемерзлые породы с поверхности не встречаются,

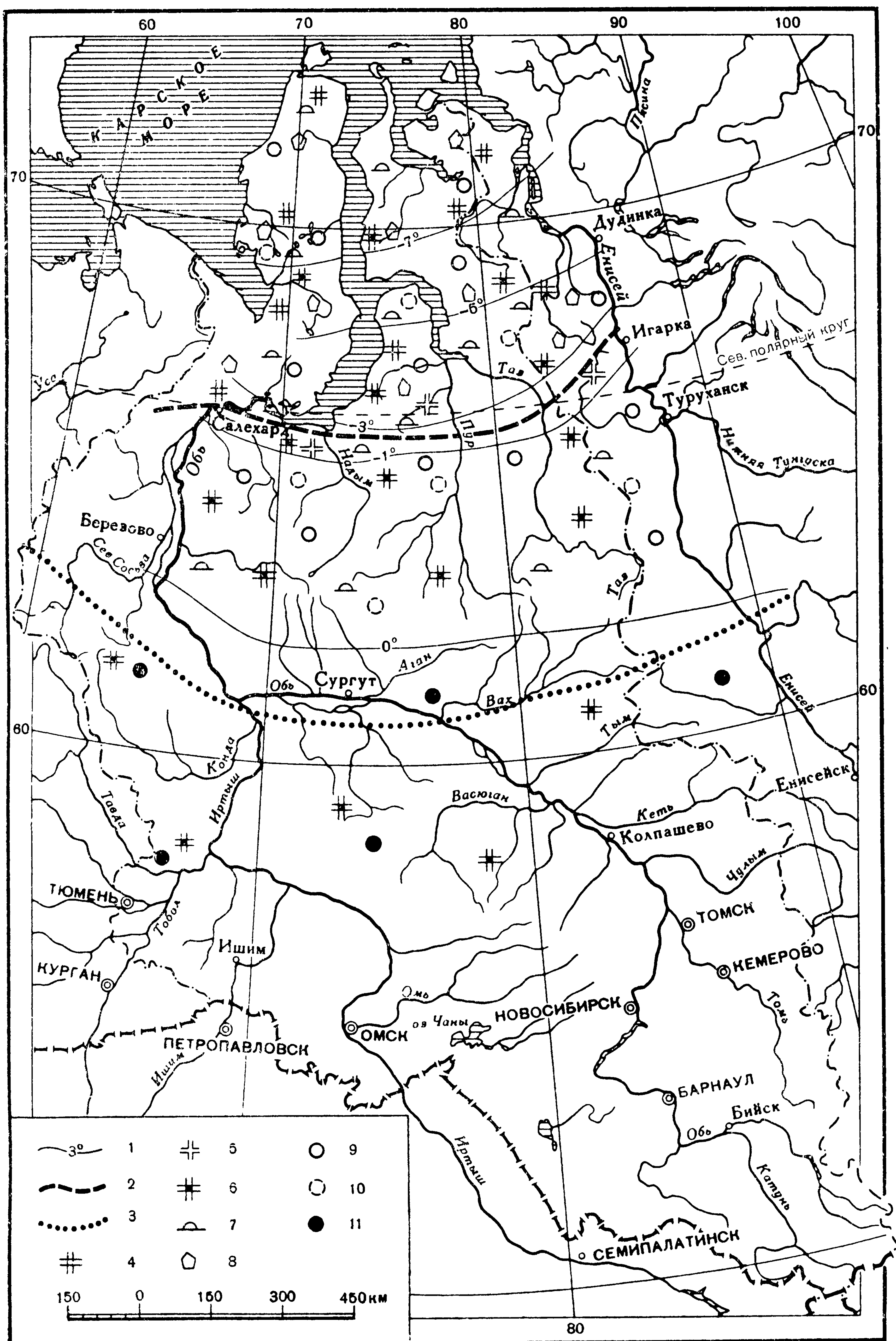


Рис. 6. Схематическая карта распространения многолетнемерзлых пород равнины. Составлена В. В. Баулиным и Е. Б. Белопуховой с использованием материалов А. И. Попова и И. Я. Баранова.

1 — изотермы преобладающих средних годовых температур пород; *2* — южная граница распространения монолитной многолетнемерзлой толщи; *3* — то же реликтовых многолетнемерзлых пород; *4* — растущие повторно-жильные льды; *5* — то же деградирующие; *6* — следы вытаявших повторно-жильных льдов; *7* — многолетние бугры пучения; *8* — пятнистая тундра; *9* — термокарстовые озера; *10* — хасыреи; *11* — древние термокарстовые котловины

расположена к югу от 63—64° с. ш. В ее северной части еще существует слой реликтовой мерзлой толщи, залегающий на большой глубине (от 150—200 до 300—400 *м*). Южнее весьма широко распространены следы существования многолетнемерзлых пород в виде древних термокарстовых котловин западинно-бугристого рельефа.

Частичное протаивание и понижение поверхности толщи мерзлых отложений связано с потеплением в период климатического оптимума. Если в тундре протаявший в этот период слой отложений в последующее время полностью промерз, то в тайге промерзание было не полным, в результате

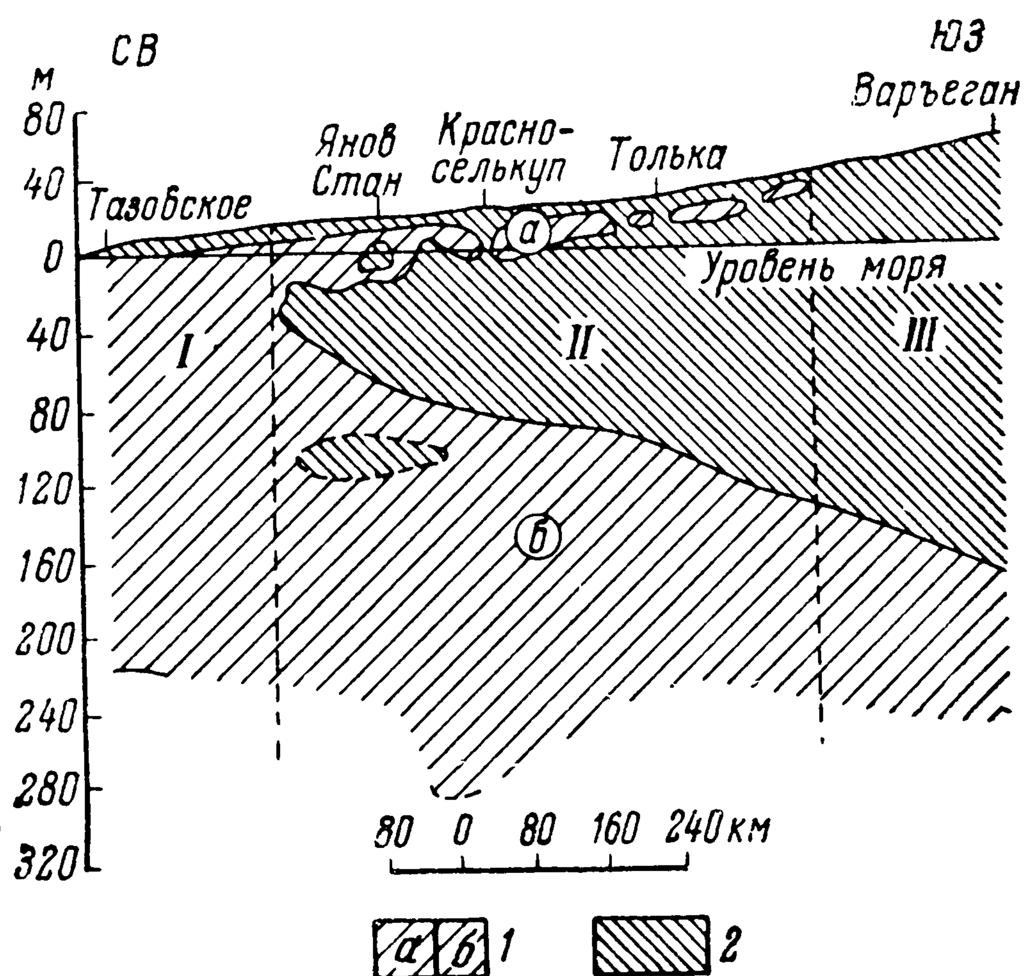


Рис. 7. Схема залегания многолетнемерзлых пород по профилю от с. Тазовского до с. Варъеган (по А. А. Земцову, 1960).

I — зона сплошного распространения многолетнемерзлых пород; *II* — зона распространения двух слоев многолетнемерзлых пород; *III* — зона реликтовых многолетнемерзлых пород. *1* — многолетнемерзлые породы: *а* — верхний слой; *б* — нижний (реликтовый) слой; *2* — талые горные породы.

чего образовалось два слоя разновозрастных мерзлых пород. Промерзание пород после оптимума происходило в основном севернее 63° с. ш. Границы зон проведены с учетом преимущественного распространения мерзлых толщ определенного типа. В действительности местные природные факторы (реки, подземные воды, геологическое строение и др.) существенно влияют на распространение мерзлых пород. Поэтому два слоя мерзлых пород могут быть обнаружены и в первой зоне, а монолитное строение — во второй; в некоторых местах верхний слой мерзлых пород может вообще отсутствовать.

Большая глубина залегания нижней поверхности мерзлых пород в третьей зоне объясняется тем, что горные породы в ее пределах промерзали на протяжении значительной части четвертичного периода, в то время как северные районы равнины бо́льшую часть четвертичного периода были покрыты водным бассейном (Баулин, 1960).

При промерзании отложений в результате процессов пучения происходит полигональное морозобойное растрескивание грунтов с формированием систем повторно-жильных льдов, образование бугров пучения, пятен-медальонов и явлений термокарста.

Морозобойное растрескивание грунтов с формированием повторно-жильных льдов весьма широко распространено на севере Западной Сибири. С развитием повторно-жильных льдов, образующихся в морозобойных трещинах, связан особый тип поверхности, называемый

«полигональной тундрой». Наиболее благоприятные условия для роста повторно-жильных льдов существуют в пределах безлесных северных территорий и прежде всего на торфяниках. Размеры полигонов колеблются здесь от 5 × 5 до 20 × 30 *м*. В южной части области распространения повторно-жильных льдов встречены жилы льда в виде клиньев, опускающихся до глубины 2—2,5 *м* при максимальной ширине в верхней части 1—1,5 *м*. В северных районах обнаружены жилы льда, проникающие на глубину более 8 *м*, при ширине до 5 *м* (рис. 8).



Рис. 8. Повторно-жильные льды в отложениях второй надпойменной террасы на юге п-ова Ямал. Фото Г. И. Дубикова.

Полигонально - валиковый рельеф, связанный с растущими жилами льда, встречается в Западной Сибири севернее полярного круга. К югу от полярного круга повторно-жильные льды вытаивают, образуя на поверхности канавообразные понижения шириной до 5—6 *м*. В некоторых районах протаиванием систем полигональных льдов предопределяется сеть мелких водотоков. Термокарстовый процесс и эрозия по системам трещин иногда приводят к обособлению отдельных участков поверхности, имеющих размеры до 1 × 1 *км*. Это так называемый блочный рельеф, выделенный А. И. Поповым (1958а).

Бугры пучения, распространенные на территории равнины, подразделяются на многолетние и сезонные. Наибольшую роль в формировании рельефа поверхности играют многолетние бугры пучения. Они имеют либо ледяное, либо льдо-грунтовое ядро. Бугры с ледяным ядром растут при промерзании замкнутых таликов, образующихся обычно под озерами. Бугры с льдо-грунтовым ядром растут при неравномерном промерзании менее водонасыщенных отложений.

Для подзоны северной тайги характерны крупнобугристые торфяники, которые нередко возвышаются на 10—20 *м*. Их образование связано с неравномерным промерзанием торфяных массивов и подстилающих их отложений[1].

В лесотундре и в южной части тундры широко распространены бугры пучения высотой до 20 *м*, реже до 30—35 *м*. Они приурочены обычно к плохо дренированным понижениям на междуречьях и надпойменных террасах и располагаются группами или в одиночку. Бугры пучения в южной части тундры, лесотундре и тайге (к югу от 67—68° с. ш.) сформировались после климатического оптимума. В настоящее время они не развиваются, так как условия для их роста неблагоприятны.

Изменение условий теплообмена на поверхности почвы приводит к увеличению глубины сезонного протаивания и началу термокарстовых процессов, в результате чего образуются вначале мелкие, а затем крупные озера.

---

[1] Крупнобугристые торфяники в прошлом подвергались полигональному растрескиванию с образованием жил льда. В настоящее время они осложнены термокарстом.



Рис. 9. Многолетний бугор пучения на Тазовском п-ове.Фото В.И. Соломатина.

При высыхании или дренировании крупных термокарстовых озер формируются обширные заболоченные понижения — «хасыреи», в которых создаются благоприятные условия для роста гигантских многолетних бугров пучения.

В тундре преобладают бугры пучения, образовавшиеся при промерзании замкнутых подозерных таликов. Они имеют сложную куполовидную форму (местное название их «сэдэ») и высоту до 30—40 *м* (рис. 9). Бугры резко выделяются на плоской поверхности тундры. Ширина их основания достигает 250—300 *м*. По мнению В. Н. Андреева (1936), молодые растущие бугры этого типа встречаются только в центральной части тундр.

Пятна-медальоны, имеющие диаметр от 30—40 *см* до 1,5 *м*, определяют облик «пятнистых тундр», широко распространенных в северных частях тундры. Образование пятен предопределено мелкополигональным растрескиванием пород с их последующим неравномерным сезонным промерзанием, в ходе которого возникают замкнутые системы трещин и происходит излияние грунта на поверхность. Образование мелких полигонов возможно благодаря большим температурным градиентам в верхнем слое пород. Такие условия создаются на участках, с которых зимой сдувается снег, поэтому «пятнистые тундры» характерны для повышенных элементов рельефа. В случае образования «пятен» на склонах происходит течение грунта по склону и выполаживание последнего.

В лесотундре и в подзоне северной тайги преобладают отмершие пятна-медальоны и встречаются лишь отдельные действующие грунтовые пятна.

Термокарстовые явления распространены на севере Западной Сибири весьма широко. Они в значительной степени определяют облик современного микро- и мезорельефа в области развития многолетнемерзлых пород и на расположенных значительно южнее территориях (рис. 10).

Особенности термокарстовых форм рельефа во многом зависят от типа вытаивающих льдов. Наибольшее распространение и рельефообразующее значение имеют формы, возникшие в результате вытаивания сегрегационных, повторно-жильных и инъекционных льдов (Шумский, 1955).

В результате вытаивания сегрегационных льдов образуются неглубокие (до 3 *м*) понижения с плоским дном. Наиболее глубокие понижения такого



Рис. 10. Высохшие термокарстовые озера на юге Западной Сибири (57—58° с. ш.). Фото В. В. Баулина.

характера и приуроченные к ним озера характерны для зоны тундры, где льдистость поверхностных отложений в целом выше, чем в зоне тайги. На участках залегания повторно-жильных льдов образуются мелкие понижения с озерами. Они располагаются в шахматном порядке и занимают центральные части полигонов. Часто встречаются озера, возникшие в результате одновременного вытаивания сегрегационных и повторно-жильных льдов. В южной части зоны тундры, в лесотундре и подзоне северной тайги эти озера приурочены к торфяникам, имеющим высокую льдистость и почти всегда разбитым системами повторно-жильных льдов. Глубина озер зависит от льдистости отложений и мощности повторно-жильных льдов. Размеры озер колеблются в очень широких пределах: от нескольких метров до нескольких километров (рис. 11). Крупные озера приурочены к плохо дренированным участкам первых и вторых террас. Для этих территорий типичны озерные ландшафты.

Если вытаивают только повторно-жильные льды, происходит формирование блочных бугристых торфяников и западинно-бугристого рельефа. Весьма характерные для тайги западинно-бугристые образования встречаются также и значительно южнее области многолетнемерзлых пород.

Среди бугристых торфяников выделяются по морфологическим признакам плоско- и крупнобугристые торфяники. Первые широко распространены в подзоне северной тайги и лесотундре, в меньшей степени — в тундре. По происхождению они аналогичны западинно-бугристому рельефу; различие заключается в том, что торфяные полигоны-бугры обычно находятся в многолетнемерзлом состоянии. Крупнобугристые торфяники приурочены в основном к подзоне северной тайги.

Вытаивание инъекционных льдов происходит при разрушении многолетних бугров пучения с ледяным ядром, что приводит к формированию провальных воронок на вершинах бугров. Глубины их достигают 7—8 *м* и более.

Таким образом, криогенные и посткриогенные процессы, связанные с многолетнемерзлыми породами, в значительной степени определяют характер современного микро- и мезорельефа. Значение этих процессов настолько



Рис. 11. Северная тундра на юге п-ова Ямал. Фото В. В. Баулина.

велико, что А. И. Попов (1958а) считает возможным выделить особый «полярный покровный комплекс», характерный для области распространения многолетнемерзлых пород. Неглубокое залегание мерзлых пород оказывает также большое влияние на водно-тепловой режим и гидрологические процессы, способствуя поверхностному заболачиванию и поверхностному стоку. Низкие температуры и переувлажнение почв в областях распространения многолетнемерзлых пород сказываются на процессах почвообразования, условиях произрастания растений и существования животных, т. е. на всех элементах природной среды.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горные районы Алтая, Урала и Кузнецко-Салаирских гор издавна славились своими минеральными богатствами, огромная же территория Западно-Сибирской равнины до недавнего времени считалась совершенно бесперспективной в отношении полезных ископаемых. Слабая геологическая изученность территории и отсутствие глубоких буровых скважин и данных геофизических методов изучения глубинного строения не давали материалов к суждению о горных богатствах ее глубоких недр, в поверхностных же рыхлых отложениях, кроме глин, торфа и песков, никаких существенных полезных ископаемых не обнаруживалось.

Однако проводящиеся систематические и планомерные геологические исследования с применением новейшей техники, получившие особенно широкий размах за последние десятилетия, заставили коренным образом пересмотреть установившиеся представления. С каждым годом обнаруживаются новые виды полезных ископаемых (нефть, газ, железо, нефелины, марганец), открываются новые месторождения и выявляются новые запасы в уже известных месторождениях (рис. 12).

Среди горючих ископаемых Западной Сибири первое место, несомненно, принадлежит каменному углю, колоссальные запасы которого сосредоточены в пределах Кузнецкой котловины. Как уже отмечалось выше, Кузнецкий угольный бассейн (Кузбасс) — одно из богатейших

Рис. 12. Схематическая карта месторождений полезных ископаемых.

Разведанные и перспективные площади месторождений: *1* — каменного угля; *2* — железных руд; *3* — нефтеносные, по геологическим данным перспективные, прилегающие к открытым месторождениям нефти и газа; *4*— нефтеносные, по общим геологическим данным перспективные, на севере еще не изученные, на юге частично разведанные с установленными нефтепроявлениями; *5* — нефтеносные с неясными перспективами; *6*— предполагаемая граница термальных вод в глубоких зонах артезианских бассейнов.

Месторождения: *7* — угля; *8* — железных руд; *9* — нефти (промышленные); *10* — газа (то же); *11* — золота; *12* — ртути; *13* — марганца; *14* — соды; *15* — поваренной соли; *16* — мирабилита.

в мире каменноугольных месторождений. Залежи каменного угля, занимающие здесь площадь в 23 тыс. $км^2$, связаны с отложениями карбона, перми, триаса и юры, которые образуют единый комплекс пород, мощностью до 9000 *м*. В этой толще залегает большое количество пластов угля различного возраста (табл. 1) («Запасы углей и горючих сланцев СССР», 1958).

Таблица 1

Угленосные свиты Кузнецкого бассейна

Свита	Мощность, *м*	Число угольных пластов	Общая мощность угольных пластов, *м*
Баркинская	Не менее 50	—	—
Конгломератовая	700—800	19	17,5
Мальцевская	400—750	—	—
Крунаковская	1900—2580	105	101,5
Ильинская	1000—1600	64	12,6
Кузнецкая	500—1200	6	0,5
Балахонская	1000—2185	68	98,6
Острогская	100	3	0,15

Средняя толщина угольных пластов — от 1,3 до 3,5 *м*, однако встречаются пласты мощностью до 20—50 *м*, позволяющие развертывать добычу открытым способом. Угленосные отложения сильно дислоцированы в краевых частях котловины и залегают более спокойно в средней части бассейна.

Таблица 2

Геологические запасы углей Кузнецкого бассейна (в млрд. т)

Марка угля	Общий запас	В том числе		
		действительный ($А+В+С_1$)	вероятный ($С_2$)	возможный ($С_3$)
Угли всех марок	905,3	70,9	253,5	580,9
Балансовые	804,2	66,9	233,2	504,1
В том числе: антрацит и тощие (А+Т)	234,7	29,0	74,5	140,2
коксующиеся (ОС, К, КЖ, Ж, ТЖ)	182,8	19,6	33,2	130,1
газовые (Г)	271,3	16,9	84,5	170,0
длиннопламенные (Д)	61,4	1,1	15,5	44,5
длиннопламенные, переходные в бурые (ДП)	45,1	0,3	25,5	19,3

По качеству угли Кузнецкого бассейна отличаются большим разнообразием, что определяется степенью их метаморфизации. Средняя зольность товарных углей — 10—11%, а содержание серы не более 1% (Антропов, 1959). Значительная часть углей — коксующиеся. Кузбасс представляет единственный в СССР и один из немногих в мире угольный бассейн, где добычу коксующихся углей можно организовать открытым способом. Коксующиеся угли этого бассейна представляют особенную ценность и считаются лучшими в СССР. Теплотворная способность углей достигает 8650 *кал*. Они могут использоваться для производства кокса, для углехимии и на топливо.

Общие запасы углей Кузбасса приведены в табл. 2 («Запасы углей и горючих сланцев СССР», 1958).

Приведенные общие запасы (905,3 млрд. *т*) определены до глубины 1800 *м*; запасы угля до глубины 600 *м* от поверхности определяются в 326 млрд. *т* (Антропов, 1959).

Горловский угольный бассейн, расположенный в 100 *км* к югу от Новосибирска, содержит запасы угля в 17,23 млрд. *т*. В толще нижнепермских отложений здесь встречено 15 угольных пластов суммарной мощностью около 42 *м* (толщина отдельных пластов до 7—8 *м*). Эти малозольные и малосернистые угли относятся к антрацитам.

На территорию Кемеровской области заходит западная граница крупного Канско-Ачинского буроугольного бассейна, протягивающегося в пределах Красноярского края на 700 *км* вдоль Сибирской железнодорожной магистрали. Угли подчинены юрским отложениям и образуют 1—3 рабочих пласта, мощностью от 26 до 100 *м*. В пределах Кемеровской области в Итатском месторождении средняя толщина пласта достигает 55 *м*, причем уголь здесь лежит вблизи самой поверхности и добывается открытым способом. Стоимость угля, добытого открытым способом, в пересчете на условное топливо в 8—10 раз ниже стоимости шахтных углей Кузбасса и в 10—15 раз дешевле донецкого угля. Общий запас угля Итатского месторождения составляет около 60 млрд. *т* (Попов, 1960), причем перспективы увеличения запасов здесь велики.

Угли Итатского месторождения могут стать важнейшей энергетической базой Западной Сибири, а также использоваться в коксохимическом производстве (для выработки кокса, коксового газа, бензола, толуола, фенола и других продуктов).

Промышленные запасы углей в юрских отложениях обнаружены также в Северо-Сосьвинском районе (Стародубцев, 1958). В еще недостаточно изученных месторождениях (Тольинском и Оторьинском) уголь залегает 10—12 пластами, средняя мощность которых 2—5 *м*, а максимальная — до 10 *м*. Запасы этих месторождений пока определяются в 1 млрд. *т*.

Каменные и бурые угли пермского и юрского возраста встречены также в Алтайском крае (районы Курайской степи, Солтонский и др.), однако запасы разведанных месторождений определяются здесь всего около 100 млн. *т*.

Во многих районах Томской и Омской областей обнаружены многочисленные месторождения бурого угля в верхнетретичных отложениях. Глубина залегания этих углей небольшая (от 5 до 200 *м*), отдельные же пласты угля достигают мощности до 15 *м*. Общие запасы уже выявленных месторождений определяются в 2,6 млрд. *т*. Большое количество таких месторождений указывает на то, что бурые угли на Западно-Сибирской равнине имеют широкое распространение. Угли эти могут быть использованы для местных нужд.

Из других горючих ископаемых следует упомянуть горючие сланцы, встречающиеся среди девонских отложений в Кузнецком бассейне. Сланцы залегают пластом средней мощностью около 30 *м*. Запасы сланцев в разведанном Дмитриевском месторождении Барзасского района определяются в 1553 млн. *т*.

Западно-Сибирская равнина уже давно привлекала внимание геологов своими перспективами в отношении поисков нефти и газа, однако первые месторождения нефти были обнаружены совсем недавно (в 1959 г.). Первые признаки газа были выявлены несколькими годами раньше и почти одновременно в различных районах: в среднем (у г. Колпашево) и нижнем (у с. Малого Атлыма) течениях р. Оби, в верховьях р. Конды (у с. Шаим) и в бассейне р. Нарыма.

К началу семилетки в Березовском районе было открыто 5 месторождений газов (Березовское, Деминское, Южно-Алясовское, Северо-Алясовское и

Чуэльское), связанных с верхнеюрскими отложениями, причем свободные дебиты скважин изменялись от 500 тыс. $м^3$ до 2,5 млн. $м^3$ в сутки. Общие запасы всех пяти месторождений по категориям А+В на 1 января 1959 г. составляли 18,275 млн. $м^3$ (Васильев, 1959). Средний запас газа в этих месторождениях невелик (порядка 3,7 млн. $м^3$); запас газа в Чуэльском месторождении оценивается в 10 млрд. $м^3$.

В 1959 и 1960 гг. были открыты еще две новые залежи газа (Игримская и Пахромская) с дебитом газа от 600—800 до 2700 тыс. $м^3$/*сутки*. Разведка показала возможность приращения запаса газа по категориям А+В за семилетие в объеме 165 млрд. $м^3$, и к концу семилетки общий запас газа по категории А+В достигнет 185 млрд. $м^3$, а по категориям А+В+С — 250—300 млрд. $м^3$. Недавно к юго-востоку от Кемерова обнаружено новое месторождение газа, пока еще не разведанное. В конце 1961 г. в Тюменской области было открыто новое (тринадцатое по счету) Пунгинское газовое месторождение с дебитом газа около 1 млн. $м^3$ в сутки.

Во многих скважинах, кроме газа, были обнаружены и признаки нефти. Хотя первая нефть, встреченная в глубокой скважине близ г. Колпашево (на Оби), и дала незначительное количество (около 2—3 *л* в сутки) густой парафинистой нефти, находка эта активизировала поиски. Вскоре (в 1958 г.) в другой скважине (Назинской, Александровского района) была обнаружена жидкая нефть с дебитом в 30—40 *л/сутки*.

Первые признаки нефти в верховьях р. Конды (у пос. Мулымья в районе Шаимского вала) были обнаружены в 1959 г. Первая скважина дала всего 0,5 $м^3$ нефти в сутки, но скважина, расположенная в 0,5 *км* от первой, дала уже 32 $м^3$/*сутки*, а из следующей скважины (в 12 *км* к востоку от гребня Шаимского вала) вырвался фонтан нефти со свободным дебитом в 350 $м^3$/*сутки* (Рудкевич, Зорькин, 1961). Нефти Назинской и Шаимской площадей (малосернистые с заметным количеством парафина метаново-нафтеново-ароматического типа) заметно отличаются от нефти Колпашевских и Березовских площадей и близки по составу к верхнепалеозойским нефтям Башкирии (Козлова, Стасова, Фролова, 1961).

В апреле 1961 г. в среднем течении р. Оби (с. Нижневартовское) с глубины около 2 тыс. *м* забил из скважины мощный фонтан нефти. Это открытие подтверждает прогноз о широком распространении залежей нефти и газа на значительной площади и позволяет утверждать, что мезозойские отложения Западно-Сибирской равнины содержат крупнейшие их запасы, соизмеримые с запасами Волго-Уральского района (Второго Баку) (Гурари, 1961).

Следующее место по значению среди полезных ископаемых принадлежит ж е л е з н ы м р у д а м. В настоящее время разрабатываются богатые магнетитовые руды Горной Шории, доставляемые в Кузнецкий металлургический комбинат по специально проложенной железной дороге. В верховьях р. Кондомы расположено крупное Таштагольское месторождение с содержанием железа в рудах около 50%. Разрабатываются соседние с ним месторождения Шерегешское, а также Темир-Тауское, Патынское, Куль-Тайгинское, Тельбесское и др. Разведанные запасы железных руд Горной Шории определяются в 300 млн. *т*, перспективные же запасы достигают 1 млрд. *т* (Попов, 1960).

Значительные запасы железных руд обнаружены в предгорьях северного Алтая (Белорецкое и Инское месторождения). Балансовые запасы магнетитов определяются здесь в 500 млн. *т*, перспективные же запасы — также порядка 1 млрд. *т*. Месторождения железа обнаружены во многих районах Алтая (Тигирецкий, Холзунский, Коргонский хребты; Чуйская долина, Сайлюгем), Кузнецкого Алатау (Ампалыкское месторождение) и Салаира. По запасам железных руд Алтай не уступает Горной Шории, а может быть и Южному Уралу.

Пока еще не имеют промышленного значения месторождения железа на восточных склонах Урала. На восточном склоне Приполярного и Полярного

Урала открыто несколько магнитных аномалий и проявлений железного оруденения: Харасюрское месторождение (Приполярный Урал), Первая и Третья Рудные горки (Полярный Урал) и др. В пределах восточного склона северной части Полярного Урала обнаружено Юнь-Ягинское месторождение магнетитов, запасы которого оцениваются примерно в 75 млн. *т*. Имеются признаки месторождений хромитовых руд в районе гор Пай-Ер, Рай-Из и в других местах Полярного Урала.

Еще недавно существовало мнение, что Западно-Сибирская равнина мало перспективна в отношении железных руд. Однако геологические исследования показали, что в пределах равнины располагается крупнейший железорудный бассейн. Он более или менее детально исследован лишь в некоторых участках, но отдельные находки показывают, что этот бассейн протягивается вдоль восточной окраины Западно-Сибирской равнины почти на 1700 *км* полосой, достигающей ширины от 50 до 200 *км*, от верховьев р. Оми через бассейн р. Турухана до берега Карского моря (Белоус, 1960). Оолитовые и сидеритовые железные руды этого бассейна связаны с толщами верхнемеловых отложений общей мощностью в 20—250 *м*. Эта толща содержит 17 горизонтов, обогащенных железом, однако основная масса его концентрируется в трех горизонтах: нарымском, колпашевском и бакчарском. О запасах и качестве руд можно судить по лучше изученным площадям Южно-Колпашевской (обследованная площадь равна 860 $км^2$) и Бакчарской (около 390 $км^2$).

Южно-Колпашевская площадь расположена в низовьях р. Чаи и на междуречье ее с Обью. Руды, содержащие до 45% железа, залегают на глубине от 192 до 263 *м*. При средней мощности залежи в 12 *м* и среднем содержании железа 36% запасы на указанной площади определяются в 21 млрд. *т*, перспективные же запасы составляют около 150 млрд. *т*.

Бакчарская площадь, состоящая из трех участков, расположена к западо-северо-западу от г. Томска вдоль автомобильной дороги Томск — Колпашево. Руды залегают здесь на глубинах от 150 до 195 *м*, максимальная толщина рудного пласта — 18—25 *м*; содержание железа 34—38%. Выявленные и перспективные запасы руд на обследованных участках приведены в табл. 3 (Белоус, 1960).

Таблица 3

Запасы железных руд разведанных участков Бакчарской площади (в млрд. т)

Участок	Выявленные		Перспективные	
	площадь, $км^2$	запасы	площадь, $км^2$	запасы
Восточный	58	12,8	390	31,0
Западный	33	1,3	160	6,3
Аганино	17	0,6	90	3,0

Расчеты показывают, что добыча бакчарской руды будет обходиться в несколько раз дешевле, чем руды других месторождений. Общие перспективные запасы Бакчарской площади составляют около 120 млрд. *т* (Белоус, 1960).

Разведки месторождений железных руд продолжаются, но общие запасы руд на территории Среднего Приобья уже сейчас определяются более чем в 350 млрд. *т*, что почти в три раза превышает запасы Курской магнитной аномалии. Близкое к поверхности залегание руд позволяет добывать их открытым способом.

Оолитовые железные руды обнаружены в бассейнах рек Васюгана, Ваха, Кети и Тыма. Сравнительно небогатые руды (с содержанием железа 20—30%) вскрыты буровыми скважинами и во многих других районах Западно-

Сибирской равнины: близ ст. Кулунда, у оз. Кучукского, по рекам Тоболу (Упорово), Елогую, Турухану и др.

Из других рудных полезных ископаемых следует отметить марганец, месторождения которого встречены во многих районах Западной Сибири (Александров, 1960). Наибольший интерес представляют карбонатные руды Усинского месторождения (Кузнецкий Алатау) с содержанием марганца до 24%, но с высоким содержанием фосфора. Рудные залежи прослежены на большой площади до глубины 600 *м*. Месторождения марганца встречены в Горной Шории, в Салаире (Дурновское месторождение со средним содержанием марганца в 25%), на Алтае, а также в верховьях р. Малый Таз. Ни одно из перечисленных месторождений не имеет пока промышленного значения, однако разнообразие и большое количество месторождений показывает на возможность нахождения промышленных залежей. Месторождения марганца имеются в восточных предгорьях Урала, в Северо-Ивдельском районе: Марсятское, Полуночное, Березовское, Юркинское и др.

В Рудном Алтае и на восточном склоне Салаирского кряжа уже давно известны полиметаллические медно-цинково-свинцовые и медно-цинковые с серебром и золотом руды. Жильное и россыпное золото, кроме того, встречается в Кузнецком Алатау, в Горной Шории, Салаире и на Урале. Полиметаллические руды, драгоценные камни и благородные металлы сыграли большую роль в освоении Алтая.

Алюминиевые руды, связанные с древней корой выветривания мелового возраста, также встречены во многих районах Западной Сибири. Кроме широкой полосы, вытянутой вдоль предгорий Северного Урала, кора выветривания встречена в северо-западных предгорьях Салаира (Вагановское, Тюхтинское, Смазневское месторождения), в бассейнах р. Турухана и Елогуя в Барзасском районе Кузнецкого Алатау и в Чулымо-Енисейской впадине. Сырьем для получения алюминия служат также нефелины. Особенный интерес представляют нефелины Кия-Шалтырского месторождения в северо-западной части Кузнецкого Алатау, легко поддающиеся переработке.

Из нерудных ископаемых имеют значение фосфориты, месторождения которых имеются в бассейне р. Пызас (Горная Шория). Запасы сырья с содержанием фосфорного ангидрида от 8 до 30% определяются здесь в несколько десятков миллионов тонн (Ботвинников, 1960). Кроме того, месторождения фосфоритов встречены в отрогах Салаира, на западных склонах Кузнецкого Алатау, в районе г. Колпашево и в других местах. На Приполярном Урале ведутся промышленные разработки и добыча горного хрусталя.

В Горной Шории, в 45 *км* от ст. Таштагол, недавно обнаружено единственное в Западной Сибири тальковое месторождение «Светлый Ключ», балансовые запасы которого составляют более 25% общесоюзных запасов талька.

Поваренная соль, мирабилит, тенардит, сода содержатся в рапе и на дне многих самосадочных озер южной части Западно-Сибирской равнины (озера Кучукское, Кулундинское, Мормышанское, Малиновое и др.). По запасам сульфата натрия оз. Кучук занимает второе место в СССР. Разведанные запасы мирабилита превосходят 600 млн. *т*. В некоторых озерах осаждается сода (озера Михайловские и Петуховские), разведанные запасы которой превышают 5 млн. *т*. По запасам соды озера Кулунды занимают первое место в СССР.

Огнеупорные и тугоплавкие глины, большей частью связанные с продуктами выветривания третично-меловых пород, широко распространены в пределах Кемеровской, Новосибирской областей и Алтайского края. Промышленные запасы глин, пригодных для фарфоро-фаянсового производства и шамота, достигают 70—75 млн. *т*.

Западная Сибирь располагает исключительным разнообразием строительных материалов, которые обеспечивают развитие всех базирующихся на них отраслей народного хозяйства. Это каменные строительные материалы, известняки, мергели, глины, стекольные, формовочные и строительные пески и галька. Высококачественные пески обеспечивают сырьем перспективную промышленность стекловолокнистых материалов.

Практически неисчерпаемы на Западно-Сибирской равнине запасы торфа. Общий запас воздушно-сухого торфа в разведанных торфяных болотах превышает 87 млрд. *т*, что составляет более одной трети всех запасов торфа в СССР. Следует, однако, заметить, что добыча торфа в Западной Сибири составляет пока всего около 0,2% всей добычи торфа в СССР. Добываемый в настоящее время торф составляет лишь незначительную часть ежегодного естественного прироста запасов.

Глубокое бурение последних лет показало, что на глубине 2500—3000 *м* в меловых и юрских водоносных горизонтах залегают высокотермальные воды с температурой 120—150°. Суточный дебит самоизливающихся скважин составляет от 0,5 до 1,5 тыс. $м^3$. Термальные воды могут быть использованы для горячего водоснабжения, тепличного хозяйства, в качестве химического сырья и в лечебных целях (Макаренко, 1960).

Приведенный краткий обзор полезных ископаемых показывает, что по запасам минеральных ресурсов Западная Сибирь относится к числу богатейших и перспективнейших районов Советского Союза.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Одним из существенных условий современного рельефообразования нужно признать эндогенные факторы или новейшие тектонические движения, протекавшие в последние этапы геологической истории (в неогене и четвертичном периоде) и продолжающиеся по настоящее время.

За последние годы изучению новейших тектонических движений уделяется много внимания, и сейчас почти нет ни одной работы по геоморфологии и геологии Западной Сибири, в которой не подчеркивалась бы роль этих движений в современном рельефе. С этими движениями связаны конфигурация берегов, рисунок гидрографической сети, особенности речных профилей, характер морских и речных террас, особенности эрозионно-аккумулятивных процессов различных районов, мощность и характер четвертичных толщ, интенсивность процессов заболачивания или засоления одних участков и естественного осушения других и т. п. Изучение новейших тектонических движений лишь начинается, поэтому получить полную картину их распределения и выражения на всей территории Западной Сибири пока не представляется возможным.

Ряд вышедших за последние годы сводных работ по новейшим движениям как по всей территории СССР, так и по отдельным районам Западной Сибири (Обручев, 1936; Герасимов, 1936, 1940, 1949; Сакс, 1946, 1953; Покрасс, 1952б; Панадиади, 1953; Лунгерсгаузен, 1955; Земцов, 1958б; Николаев, 1961а, б, в; Мещеряков, 1960; «Неотектоника СССР», 1961; и многие другие) освобождает от необходимости приводить имеющийся большой фактический материал и доказывать существование новейших движений. Исследования последних лет со всей очевидностью устанавливают широкое распространение новейших дифференцированных вертикальных движений в Западной Сибири и их отражение в современном рельефе.

Особенно отчетливы следы этих движений в горных районах (Алтай и Урал), где амплитуды вертикальных перемещений в посленеогеновое время достигали наибольших величин. Такие амплитуды для Алтая определяются в 3000—3200 *м* (Лунгерсгаузен и Раковец, 1961), для Полярного Урала — в 1300—1400 *м* (Кирюшина, Полькин и др., 1961), а для платформенных равнинных областей значительно меньше — 200—500 *м*.

В самых общих чертах новейшие тектонические движения в пределах равнины наследуют движения отдельных глыб фундамента по древним разломам, почему и наблюдается отражение приподнятых глыб в современном рельефе в виде возвышенностей. На их поверхности преобладают процессы денудации и линейной эрозии. Прогибам фундамента отвечают впадины в чехле и низменности в современном рельефе. Например, Барабинской низменности отвечает Омская тектоническая впадина, а Ханты-Мансийской низменности — впадина того же названия. Для таких впадин характерно преобладание погружений и аккумуляции осадков (Николаев, 1961б, в).

Основные водоразделы — Енисея и Оби, Оби и Иртыша — приурочены к областям молодых тектонических поднятий, в то время как к областям молодых погружений приурочены на юге бессточные многоозерные впадины, на севере — террасовые равнины, области озерных и речных аккумуляций.

Можно согласиться с мнением В. А. Николаева и Л. Я. Проводникова (1961) о том, что «все крупные орографические элементы Западно-Сибирской равнины явились следствием проявления новейших тектонических движений, общий характер которых неразрывно связан с планом развития мезо-кайнозойских структур ее платформенного чехла» (стр. 155). Однако связь между современным рельефом и геологическими структурами далеко не так проста и нередки исключения, когда области неотектонического поднятия располагаются в пределах прогибов фундамента. Так, например, по геофизическим данным, под Васюганской возвышенностью и Чулымо-Енисейским плато выявляются прогибы фундамента. Поэтому при слабой геологической изученности Западно-Сибирской равнины имеющийся фактический материал истолковывается часто различно.

Если крупные черты рельефа отражают тектонику фундамента, то более мелкие формы рельефа лучше отражают нарушения платформенного чехла, причем здесь чаще наблюдается прямое соотношение. Во многих случаях на равнине геофизическими методами установлена связь разломов и флексурообразных изгибов пород чехла с линиями разломов фундамента.

В связи с тектоническими структурами платформенного чехла, связанными, в свою очередь, с перемещением блоков фундамента, развивалась гидрографическая сеть равнины, а также и своеобразный ложбинно-грядовый рельеф, характерный для многих ее районов (Телякова, 1961).

В рисунке гидрографической сети, даже при беглом взгляде на карту, бросаются в глаза некоторые закономерности. Прежде всего обращают на себя внимание прямолинейность и параллельность отдельных отрезков многих долин как крупных, так и мелких рек. Среди крупных рек следует отметить отрезок Оби от устья Томи до устья Ваха и параллельно ей протекающий Иртыш на участке от Семипалатинска до Омска, а также отрезок Оби от устья Ваха до устья Иртыша и долины Иртыша от Тары до Тобольска. Почти параллельно протекают Ишим и Тобол в среднем и нижнем течении. Нижний отрезок Иртыша (от Тобольска) служит прямым продолжением Тобола. Из рек средней величины можно отметить параллельно протекающие реки Тавду, Туру и среднюю Конду.

Для бассейна Северной Сосьвы Г. Ф. Лунгерсгаузен (1955) отмечает не только связь рисунка речной сети с тектоникой, но и хорошо видимые на аэрофотоснимках прямолинейные уступы рельефа, напоминающие сбросовые линии. Особенно отчетливо прямолинейность и параллелизм долин рек проявляется в Барабинско-Кулундинской части Западно-Сибирской равнины (реки Омь, Каргат, Чулым, Карасук, Бурла, Алей и др.) и в Причулымье (Кеть, Улу-Юл, Чичка-Юл, Чулым и др.).

Второй особенностью конфигурации речной сети Западной Сибири являются резкие (часто под 90°) изгибы рек. Такие изменения в направлении наблюдаются у р. Обь близ Барнаула, Камня-на-Оби и устья Томи, р. Иртыш близ Омска, Тары и у Тобольска, на р. Ишиме такие повороты можно наблю-

дать близ г. Ишима и ниже по течению у с. Абатского. Резкие повороты образует Сосьва и Тавда и многие другие более мелкие реки.

В рисунке гидрографической сети Среднеобской котловины в общем отчетливо проступают два господствующих и взаимно перекрещивающихся направления — северо-восточное и северо-западное. Нельзя не отметить, что указанные закономерности в характере речной сети наиболее отчетливо проявляются в окраинных частях, в то время как в центральных районах котловины они менее отчетливы. Отмеченные закономерности в расположении речной сети проявляются, хотя и в менее выраженном виде, и в Нижнеобской котловине. Наиболее отчетливо они выражены на тазовско-енисейском водоразделе, на Гыданском п-ове и в предгорьях Полярного Урала. Указанные закономерности, по-видимому, предопределены геологической структурой и тектоникой.

За последние годы работами многих геологов связь рисунка гидрографической сети с дислокациями фундамента установлена достаточно прочно (Собольская, 1961; Николаев, 1961в). В одной из сводных работ по четвертичной геологии севера Западной Сибири В. Н. Соколов (1959) пишет, что закономерное расположение прямолинейных отрезков речных долин, а также участков побережий губ и заливов в виде повторяющихся коленообразных изломов, нельзя объяснить влиянием экзогенных факторов. Наоборот, есть все основания рассматривать их как результат глыбовых подвижек в мезокайнозойской толще, являющихся, по-видимому, молодыми движениями по древним разломам. Связь структурно-тектонического строения территории с современными формами рельефа нашла свое отражение в структурно-геоморфологическом районировании Западно-Сибирской равнины, проведенном Ю. А. Мещеряковым (1960).

В связи с тектоническими движениями, а также всей историей развития территории в четвертичное время, происходили непрерывные изменения в направлении стока, что отразилось на конфигурации гидрографической сети. Следы древней речной сети сохранились в виде древних долин, часто пересекающих водоразделы и занятых ныне болотами, озерами и маленькими речками, нередко растекающимися в сквозной долине в разные стороны (например, на обь-енисейском водоразделе). Ширина многих долин и количество нанесенного аллювиального материала не соответствуют современным водным потокам, что свидетельствует о резком изменении водоносности рек. Многие долины современных рек имеют сложное строение и состоят из отрезков древних разработанных широких долин, отвечающих зонам погружений, и молодых, узких долин, сформировавшихся в зонах молодых поднятий.

Установленная связь имеет не только теоретический интерес, но и большое практическое значение. Выявление интенсивности и направленности современных тектонических движений необходимо при строительстве капитальных долговременных сооружений: плотин, портов, мостов, каналов, дорог и т. п. Учитывать движения необходимо также при планировании осушительных и оросительных работ, при поисках полезных ископаемых, особенно связанных с накоплением в рыхлых отложениях (бурый уголь, россыпное золото, торф, подземные воды и т. п.). Поскольку неотектоника отражает глубинную тектонику фундамента и платформенного чехла, познание ее помогает при поисках нефти и газов.

Современные экзогенные геоморфологические процессы, как и другие природные процессы, подчинены закону географической зональности. Как показали исследования А. А. Григорьева и М. И. Будыко (1956), а также А. А. Григорьева (1956, 1957), размещение географических зон соответствует количеству поступающего радиационного тепла, количеству влаги и соотношению между ними.

По преобладанию различных экзогенных геоморфологических процессов всю территорию Западно-Сибирской равнины можно разделить на три части.

Рельеф тундровой, лесотундровой зон и подзоны северной тайги формируется в условиях избытка влаги, недостатка тепла и сплошного распространения многолетней мерзлоты. В южной степной зоне рельефообразование протекает в условиях недостаточного увлажнения и высоких температур. Промежуточное положение занимают подзоны южной тайги, осиново-березовых лесов и зона лесостепи, с оптимальными условиями увлажнения и тепла, где количество поступающей влаги близко к количеству испаряющейся влаги.

Различно протекают процессы формирования рельефа в равнинных и горных районах. Вследствие большей расчлененности и более значительных уклонов в горах все геоморфологические процессы протекают более интенсивно, хотя направление этих процессов диктуется также гидротермическими условиями.

Среди современных геоморфологических процессов значительная роль принадлежит мерзлотным процессам, связанным с широким распространением многолетнемерзлых пород.

Во время летнего протаивания переувлажненные поверхностные горизонты почво-грунтов приходят в движение, скользя по промерзшим грунтам (солифлюкционные процессы).

С процессами солифлюкции связаны исключительная выровненность и сглаженность форм рельефа; резкие уступы наблюдаются лишь в местах проявления современной эрозии или абразии, в то время как все древние уступы сглажены. Большое участие солифлюкционные процессы принимают в формировании склонов долин рек и берегов моря и озер. Особенно ярко солифлюкция проявляется на склонах гор или возвышенностей, где наблюдаются полосы течения грунта, отлично видимые на аэроснимках, и солифлюкционные террасы.

В горных районах, где обнажаются твердые водонепроницаемые породы, скольжение наносов происходит по их поверхности. Накоплению наносов благоприятствует морозное выветривание, протекающее наиболее интенсивно в Полярном и Приполярном Урале и в высокогорных поясах Алтая и гор южной Сибири. В зависимости от характера горных пород продукты морозного выветривания могут иметь или угловатые формы (кварциты), или округлые (граниты), или мелкоплитчатые (сланцы). На плоских вершинах скопления крупных обломков образуют «каменные моря», из которых вниз по склону спускаются широкие «каменные реки» (курумы). Некоторые курумы в настоящее время передвигаются, другие же прекратили свое движение и заросли лесной растительностью. Иногда остановившиеся курумы являются реликтом ледникового периода. Во время движения происходит некоторая сортировка обломочного материала. Крупные обломки остаются на месте образования или на крутых склонах, в то время как мелкоземистые и коллоидальные продукты выносятся водами и отлагаются на более пологих склонах, создавая там натеки в виде фестончатых валов на нагорных террасах.

Наиболее благоприятны условия для морозного выветривания у контакта снежных скоплений, где различные условия нагревания темных пород и снега приводят к значительным температурным градиентам, а обилие талых вод способствует заполнению трещин. В местах обычного скопления метелевого снега, превращающегося в лед, формируются своеобразные нивально-ледниковые формы рельефа в виде углублений на склонах (кары, цирки), вмещающих массы снега и льда. В области предалтайских равнин нивально-солифлюкционные формы рельефа, связанные с деятельностью снежников, описаны Г. В. Заниным (1959).

В зонах тундры, лесотундры и подзоне северной тайги поверхность земли получает влаги в виде осадков в два-четыре раза больше, чем ее может испариться (Григорьев, 1956). В результате на поверхности образуется избыток влаги, создающий обильный сток и обусловливающий проявление эрозионно-аккумулятивных процессов, а также скопление поверхностных вод в виде бесчисленных мелких озер и болот.

Так как главная масса атмосферных осадков накапливается в снежном покрове, который быстро растаивает в короткий весенне-летний период, то талые воды, переполняющие озера, сбрасываются по еще не успевшей оттаять земле, не производя существенной эрозионной работы.

Мелкие водотоки протекают обычно в плохо разработанных долинах, чему способствует равнинность территорий. Долины более крупных рек имеют ящикообразный поперечный профиль с широкоразвитой заболоченной поймой и обрывистыми берегами. В условиях многолетней мерзлоты, препятствующей глубинной эрозии, в разработке долин преобладает боковая эрозия, приводящая к подмыву и обрушению берегов. Стволы упавших в реку деревьев образуют в русле «заломы», около которых отлагаются переносимые рекой наносы в виде отмелей и островов. Русла рек разбиваются на множество мелких протоков, мешающих не только судоходству, но и сплаву.

Коэффициент меандрирования многих рек достигает 2,5—3. Ширина дна долин исключительно велика; даже у небольших рек (длиной 200—250 *км*) ширина пойменной части долины нередко достигает 15—20 *км*. Устьевые участки крупных рек образуют эстуарии, частично выполненные аллювием, что свидетельствует о недавнем погружении побережья. Появляющиеся в вершинах губ-эстуариев Оби, Таза, Енисея дельтовые образования указывают на смену погружения современным поднятием.

В подзонах южной тайги, лиственных лесов и в зоне лесостепи количество выпадающих осадков почти равно количеству испаряющейся влаги. Однако и здесь, в противоположность Русской равнине, в связи с большой равнинностью и малыми уклонами, а также значительной заболоченностью эрозионные процессы развиты слабо, за исключением повышенных окраинных частей равнины, а также берегов крупных рек. Обрывистые берега Оби, Иртыша, Тобола и других крупных рек расчленены глубокими, ветвящимися и энергично растущими оврагами.

Развитию эрозионных процессов в предгорных районах, кроме условий рельефа, способствуют легкоразмываемые лёссовые отложения, слагающие поверхность. Хотя овраги в Западной Сибири встречаются в разных районах (Орлов, 1958), все же овражное расчленение здесь несравнимо меньше, чем в центральных районах Европейской части СССР, и на большей части территории не представляет существенных затруднений при ее сельскохозяйственном использовании.

В степных и полупустынных районах наблюдается недостаток влаги. Количество выпадающих осадков здесь в два-три раза меньше количества влаги, которое может испариться при данных радиационных условиях. Эрозионные процессы в этих районах развиты слабо, но происходит непрерывный перенос растворимых в воде солей с повышенных элементов рельефа в низины, где происходит засоление почво-грунтов.

Иные условия наблюдаются в горах, обрамляющих низменность. Здесь эрозионно-аккумулятивные процессы протекают весьма энергично. Долины рек Горного Алтая по своей морфологии довольно разнообразны. В верхней зоне альпийского эрозионно-ледникового рельефа долины имеют троговый характер, а в нижней зоне гор — типично эрозионный. На плоскогорьях и в межгорных котловинах облик долин равнинный. По краям плоскогорий, где потоки рек глубоко врезались, долины представляют собой ущелья или каньоны.

Бóльшая часть долин Западной Сибири имеет серию аккумулятивных или эрозионно-аккумулятивных террас. Однако количество террас в разных долинах и часто на разных участках одной долины не бывает одинаковым.

Широко развитые на территории Западно-Сибирской равнины п р о ц е с с ы з а б о л а ч и в а н и я оказывают существенное влияние на преобразование рельефа. В основном они сводятся к выравниванию микропонижений рельефа в результате нарастания торфяной толщи, однако при

развитии болот возникают новые микроформы рельефа в виде невысоких гряд, бугров и кочек, покрывающих поверхность болот, но не играющих большой роли в рельефе, а также формируются вторичные озерки. Микрорельеф выражен лучше в моховых и комплексных болотах, в то время как в более южных травяных (низинных) болотах заболачивание приводит к выравниванию первичных неровностей рельефа.

Среди широко распространенных грядово-мочажинных болот встречаются гряды различных форм. С. Г. Боч и Ю. В. Менжинский (1946) выделяют три основных типа гряд: 1) длинные ветвящиеся гряды, образующие сложный рисунок и вытянутые преимущественно поперек длинной оси болот; между ними находятся ячейки вытянутых очертаний; 2) длинные неветвящиеся дугообразно-изогнутые гряды; 3) разорванные, не связанные между собой гряды, поперечник которых измеряется метрами, в то время как ширина межгрядовых понижений десятками метров. Межгрядовые понижения весной обычно заливаются водой. По направлению к югу высота и площадь гряд уменьшаются, а в зоне преобладания низинных травяных болот они исчезают и болотные массивы имеют ровную поверхность.

Процессы заболачивания протекают в настоящее время весьма энергично. Свидетельством этому служат находки стоянок человека, с кострищами, осколками глиняной посуды, а также находки предметов рыбной ловли на берегах маленьких озер среди непроходимых болот, на которые в настоящее время можно попасть только на вертолете или гидросамолете (Лунгерсгаузен, 1955). По-видимому, еще в историческое время эти места поселений были более доступны. Наряду с прогрессирующим заболачиванием в отдельных районах наблюдается и обратный процесс — оживление эрозии, спуск озер и естественное осушение болот. Явления эти, как было сказано ранее, связаны с наблюдающимся современным поднятием отдельных участков равнины. Изучение процессов заболачивания и осушения представляет большой научный и практический интерес.

Если в северных районах ведущими современными геоморфологическими процессами являются мерзлотно-солифлюкционные, то на юге с его сухим климатом и засоленными грунтами большое значение приобретают процессы суффозии и карстоообразования. Бесчисленное множество мелких плоских западин — «блюдец», занятых то постоянно, то временно водою, испещряет поверхность степных равнин. Дно многих западин занято солончаками.

В лесостепной зоне западины заняты или озерками и болотами, или кустарниковыми и древесными зарослями (березовые и осиновые колки). Происхождение таких западин связано, по-видимому, с выносом солей из засоленных грунтов и уплотнением почво-грунтов под влиянием застойных вод. А. Д. Панадиади (1953) отмечает, что ему неоднократно приходилось наблюдать в береговых обрывах и шурфах на глубине 20—50 *см* от поверхности крупные пустоты, которые, по его мнению, являлись очагами формирования западин. Процессы суффозии в дальнейшем придавали провалу над пустотой форму западины. Таким образом, западины, по мнению большинства исследователей, относятся к современным суффозионно-просадочным формам рельефа.

Эоловые процессы в настоящее время в формировании рельефа Западно-Сибирской равнины играют скромную роль. В северной тундровой части равнины с разреженным растительным покровом и сильными ветрами песчаные отложения перевеваются довольно энергично. Эоловые формы представлены здесь преимущественно котловинами выдувания, аккумуляция же в основном имеет площадной характер, хотя местами (п-ов Ямал) наблюдаются хорошо выраженные дюны высотой до 7—8 *м*. На крайнем юге Западно-Сибирской равнины, в области сухостепного климата, эти процессы приобретают заметное значение. В остальных районах Западно-Сибирской равнины, хотя местами и отмечается передвижение песков, но оно объясняется уничто-

жением растительности, скрепляющей поверхность древних дюн, весьма широко развитых во всех зонах.

В четвертичное время эоловая деятельность, по-видимому, имела широкое распространение, свидетельством чему служат многочисленные дюны, дюнные цепи и гряды, описанные исследователями для различных районов лесной и тундровой зон.

ТИПЫ РЕЛЬЕФА

Многообразные формы рельефа Западной Сибири могут быть сведены к небольшому количеству типов, распределение которых дано на прилагаемой схематической карте, составленной по различным картографическим материалам (рис. 13). Как видно из рассмотрения карты, около 85% территории Западной Сибири занято равнинами и небольшими возвышенностями, к которым относятся первые 8 типов рельефа; остальные 4 типа относятся к горным районам. Ниже приведена их краткая характеристика.

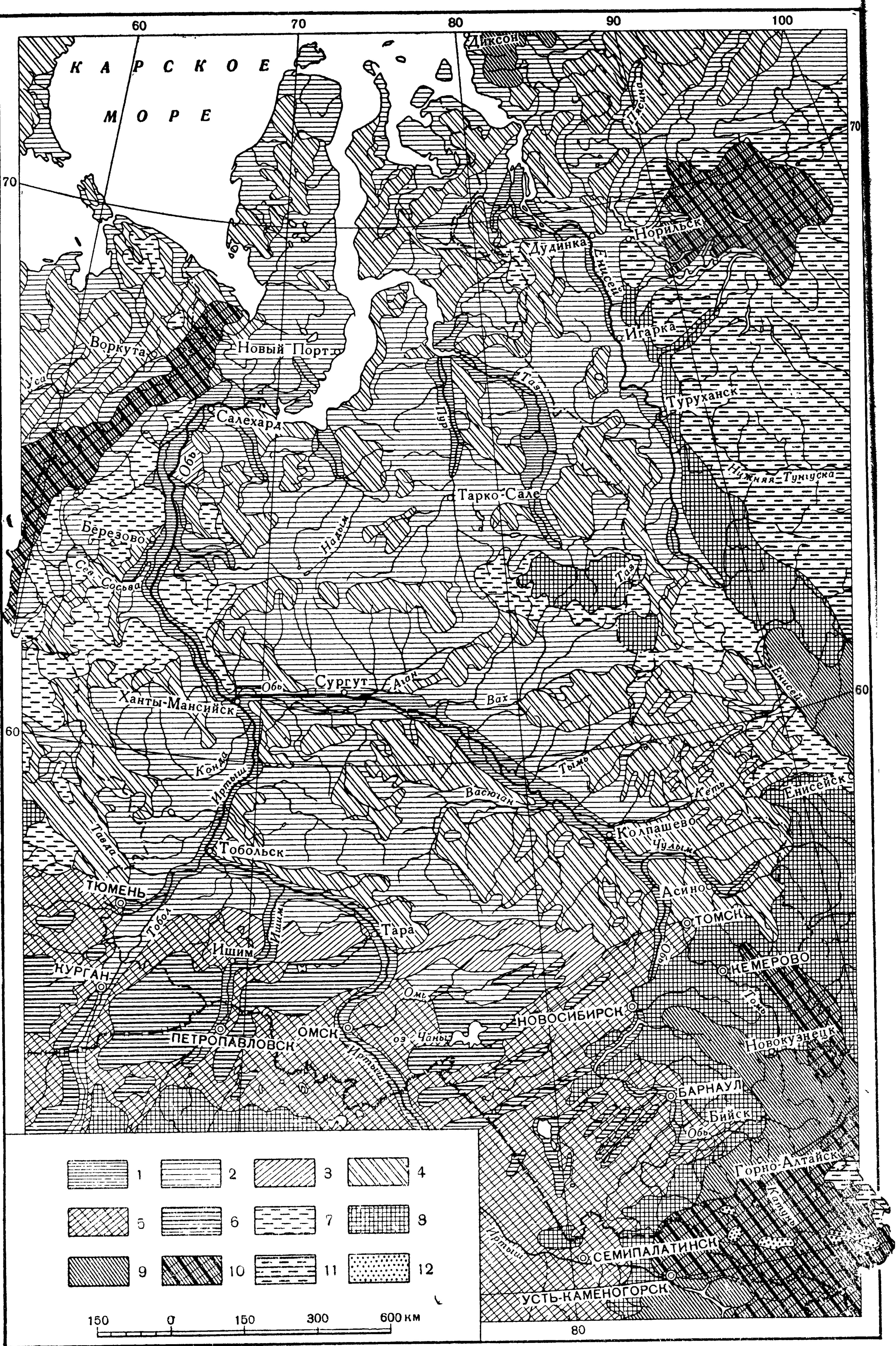
1. Низменные сильно заболоченные равнины широких речных долин. В образовании этих равнин, кроме речной эрозии и аккумуляции, в северных районах принимали участие флювиогляциальные потоки, озерные и морские бассейны. Бесчисленное количество часто меняющих свое русло речных протоков создало сложный микрорельеф пойм с многочисленными гривами, холмами и заключенными между ними озерами и болотами. На незаливаемых весенними водами речных террасах сосредоточена главная масса приречного населения. Пойменные равнины после расчистки от кустарников и деревьев можно превратить в богатые естественные луга и пастбища.

2. Плоские сильно заболоченные многоозерные низменности. Сложенные флювиогляциальными и морскими отложениями низменности этого типа занимают обширные площади в центральных частях Средне- и Нижнеобской котловин. Абсолютные высоты таких равнин не превышают 100—150 *м*. Среди открытых безлесных болот, почти сплошь покрывающих низменности, разбросаны бесчисленные озерки, бо́льшая часть которых не имеет видимого стока. Равнинные спокойные речки извиваются среди болот, от которых они иногда ограждены береговыми валами. Озера в одних местах концентрируются на водоразделах, в других приурочены к долинам более крупных рек, в третьих — располагаются на пологих склонах (Рихтер, 1957). Местности эти пока не заселены и могут быть использованы лишь после больших мелиоративных работ.

3. Плоские сильно заболоченные низменности без озер. Эти низменности отличаются от предыдущих только отсутствием озерных впадин. Район их распространения образует узкую полосу (50—120 *км*), простирающуюся с запада на восток на широте Тюмени и Томска через среднее течение рек Ишима, Иртыша и Оби.

4. Повышенные менее заболоченные равнины. Плоские равнины этого типа, приподнятые до 150—175 *м*, отличаются от предыдущих двух типов равнин только своей абсолютной высотой и меньшей заболоченностью. Реки протекают здесь в более глубоких и разработанных долинах, с чем связана лучшая дренированность территории. В зонах тундр и лесотундр к этому типу рельефа приурочены лучшие оленьи пастбища, а в лесной зоне — продуктивные леса. Эти равнины более заселены и освоены, так как легче поддаются мелиорации.

5. Повышенные наклонные сухие равнины, распространенные в южной части Западной Сибири (степная и лесостепная зоны), сложены третичными отложениями и покровом из лёссовидных суглинков. Речная сеть здесь довольно редкая. В бессточных котловинах иногда встречаются озера, не образующие крупных скоплений. Здесь расположены лучшие сельскохозяйственные земли, наиболее обжитые и освоенные.



КАРСКОЕ
МОРЕ
Диксон
Пясина
Норильск
Дудинка
Енисей
Игарка
Воркута
Новый Порт
Уса
Салехард
Таз
Пур
Туруханск
Обь
Нижняя Тунгуска
Тарко-Сале
Берёзово
Надым
Сев. Сосьва
Сургут
Аган
Вах
Ханты-Мансийск
Конда
Иртыш
Тымь
Васюган
Кеть
Енисейск
Тавда
Тобольск
Колпашево
Чулым
Тюмень
Тобол
Ишим
Тара
Асино
Томск
Курган
Омь
Кемерово
Новосибирск
Петропавловск
Омск
оз. Чаны
Томь
Новокузнецк
Барнаул
Бийск
Горно-Алтайск
Катунь
Семипалатинск
Усть-Каменогорск
150 0 150 300 600 км

6. Повышенные многоозерные сухие равнины распространены на бессточных водоразделах Тобола, Ишима, Иртыша и Оби. Характерно огромное количество бессточных озер. В юго-восточной части Западно-Сибирской равнины этот тип рельефа сочетается с пятым типом, создавая своеобразный грядово-ложбинный рельеф. Равнины весьма благоприятны для хозяйственного освоения.

7. Волнисто-увалистые эрозионные и ледниково-аккумулятивные возвышенности (высотой до 150—250 *м*). Этот тип рельефа приурочен к приподнятым краям впадин. В большей части возвышенностей близко к поверхности подходят коренные (мезокайнозойские) породы, обнажающиеся в глубоко врезанных речных долинах. Многие возвышенности покрыты малозаболоченными лесами и благоприятны для хозяйственного освоения.

8. Холмисто-увалистые возвышенности и предгорья — приподнятые (250—500 *м*) и глубоко расчлененные поверхности пенеплена, сложенного мезозойскими и палеозойскими отложениями. Возвышенности обычно имеют пологие склоны и округленные вершины и больших препятствий для сельского хозяйства, дорожного и промышленного строительства не составляют. Они давно заселены и освоены в основном благодаря наличию разнообразных полезных ископаемых.

9. Низкие горы и нагорья. Эти сложные древние размытые и разрушенные горные сооружения характеризуются большей частью сглаженными формами с высотами до 1000—1500 *м*. Формы рельефа обычно не совпадают с геологическими структурами. Горы составляют существенные трудности для сельскохозяйственного освоения и дорожного строительства.

10. Горные хребты и массивы — молодые складчато-глыбовые горные поднятия высотой до 4000 *м* с разнообразным рельефом: хребтами и пиками альпийского типа и остатками древнего пенеплена в виде высоко приподнятых плоских вершин и хребтов. Горные районы труднодоступны и слабо освоены.

11. Плато — приподнятые на различную высоту участки пенеплена, представляющие слабоволнистые нагорные равнины с останцами в виде гребней, пиков, куполов. По краям плато глубоко расчленены. На поверхсти их встречаются формы ледниковой аккумуляции.

12. Межгорные котловины — тектонические впадины среди гор, характеризующиеся холмисто-волнистым рельефом. Дно их заполнено моренными, флювиогляциальными, аллювиальными и озерными отложениями. Котловины труднодоступны, но удобны для использования.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ РАЙОНЫ

Первый опыт геоморфологического районирования Западной Сибири принадлежал большому знатоку геологии и рельефа Сибири Я. С. Эдельштейну (1936). В 1940 г. В. А. Дементьев выделил на территории Западно-Сибирской равнины 5 крупных геоморфологических зон. Последний опыт районирования принадлежит С. С. Воскресенскому (1956), разделившему всю Западно-Сибирскую равнину на 6 областей, подразделенных на 17 геоморфологических районов.

Рис. 13. Схема типов рельефа

1 — низменные сильно заболоченные равнины широких речных долин; *2*— плоские сильно заболоченные многоозерные низменности; *3*— плоские сильно заболоченные низменности без озер; *4* — повышенные менее заболоченные дренированные долины; *5*— повышенные наклонные сухие равнины; *6* — повышенные многоозерные сухие равнины; *7*— волнисто-увалистые возвышенности; *8* — холмисто-увалистые возвышенности и предгорья; *9*— низкие горы и нагорья; *10* — горные хребты и массивы; *11* — плато; *12* — межгорные котловины.

Из опытов районирования отдельных (часто крупных) частей Западно-Сибирской равнины особого внимания заслуживают работы И. П. Герасимова (1940, 1943), который выделил 5 основных генетических классов рельефа (см. приведенную ниже схему).

Основные генетические классы рельефа
(по И. П. Герасимову, 1940, 1943)

Тектонические силы	Денудационные силы	Класс рельефа
Интенсивное положительное движение большой силы	Процессы денудации отстают от поднятия, которое преобладает	I. Горные районы
Положительные движения средней интенсивности	Процессы денудации компенсируют поднятия, и развитие рельефа протекает в условиях более или менее уравновешенного динамического взаимоотношения	II. Плато и низкогорные возвышенности
Медленные и небольшие по амплитуде движения, преимущественно положительные	Денудация развивается свободно и интенсивно	III. Денудационная равнина и пенеплен
Медленное небольшое погружение, компенсируемое аккумуляцией	Аккумуляция наносов уравновешивает медленное погружение суши	IV. Типичные (нормально-аккумулятивные) равнины
Интенсивные отрицательные тектонические движения, стимулирующие аккумуляцию	Усиленная аккумуляция рыхлых наносов	V. Погруженные равнины с мощной аккумуляцией наносов

Предлагаемое нами новое геоморфологическое районирование построено по принципам, изложенным И. П. Герасимовым (1940), на основании анализа и сопоставления разрозненных литературных данных, а также тщательного изучения новых карт. Недостаточная геоморфологическая и геологическая изученность территории заставляет рассматривать предлагаемую схему районирования как приближенную. Несмотря на кажущуюся с первого взгляда равнинность и однообразие рельефа, Западно-Сибирская равнина далеко неоднородна в своих частях. Эта неоднородность в основном связана, с одной стороны, с особенностями тектонической структуры и характером движений отдельных участков, а с другой стороны, с различиями в проявлении денудационных процессов, в значительной степени зависящих от условий климата.

К первому классу рельефа с интенсивным положительным движением большой силы относятся Урал (I_1), Алтай (I_2) и горные сооружения Кузнецкого Алатау (I_3) и Горной Шории (I_4) (рис. 14). Эти области мощных поднятий имеют альпийский (горно-гляциальный) и, частично, среднегорный рельеф и почти лишены покрова мезо-кайнозойских рыхлых отложений. Древние горные породы, смятые в складки и пронизанные интрузиями, содержат разнообразные полезные ископаемые (полиметаллы, железо, уголь и др.).

К рельефу второго класса с положительными, средней интенсивности поднятиями, в которых процессы денудации почти компенсируют поднятие, относятся низкогорные возвышенности и плато с местами сохранившимся покровом рыхлых отложений. К этому классу рельефа относятся Салаирский кряж (II_1) с межгорной Кузнецкой котловиной (II_2), а вне рассматриваемой нами территории — Казахский мелкосопочник. Эти районы обладают легко доступными залежами полезных ископаемых, среди которых особенно сле-

дует отметить крупнейшее месторождение разнообразных каменных углей Кузнецкого каменноугольного бассейна.

К третьему классу рельефа, с небольшими по амплитуде преимущественно положительными движениями, относятся денудационные плато, равнины и расчлененные возвышенности, примыкающие к горным сооружениям и почти кольцом охватывающие центральные пониженные части Западно-Сибирской равнины. На юге Западно-Сибирской равнины располагаются Северо-Казахстанская равнина (III_1) и Павлодарско-Семипалатинская равнина (III_2). К Алтаю и Салаиру примыкает Приобская возвышенность (III_3) — грядово-увалистая денудационная возвышенность, переходящая в Чулымо-Васюганскую возвышенность (III_4), расположенную к северо-западу от Кузнецко-Салаирских гор. Севернее этих денудационных возвышенностей и равнин, как бы на продолжении Енисейского кряжа, расположена цепь останцово-денудационных возвышенностей, протягивающихся вдоль края Средне-Сибирского плоскогорья: Верхнетазовская (III_5), Тазовско-Енисейская (III_6) и Гыданская (III_7).

Строение самых северных частей Западно-Сибирской равнины — тазовско-енисейского водораздела и Гыданского п-ова известно еще далеко недостаточно, однако выходы палеозойских и мезозойских отложений, выступающих из-под четвертичных толщ, и повышенный в восточной части рельеф дают основание предполагать, что здесь также расположена денудационная глыбово-останцовая равнина.

Денудационные плато и возвышенные равнины (Нижнеобское и Зауральское денудационное плато — III_8 и III_{10}, Приуральская равнина — III_9) протягиваются широкой полосой вдоль восточного Урала и заполняют пространство между Уралом, Обью и Иртышом, частично переходя на правый берег Оби. Широкими болотистыми впадинами и низинами это плато расчленено на отдельные массивы — «материки».

Для всех денудационных плато, равнин и возвышенностей характерны малая мощность кайнозойских толщ и близкое к поверхности залегание более древних (мезозойских и палеозойских) отложений, а также значительное отражение в рельефе тектоники основания. На территории всех описываемых районов речная сеть слагается из более или менее прямолинейных отрезков, пересекающихся под определенным углом. Во многих местах наблюдается такое же правильное расположение гряд, увалов и разделяющих их ложбин, вытянутых чаще всего в северо-восточном направлении. Особенно ярко эта закономерность проявляется в пределах Приобского (особенно в Кулунде) и Чулымского плато.

Районы, относящиеся к третьему генетическому классу рельефа, весьма перспективны в отношении разнообразных полезных ископаемых, вследствие приподнятости коренного рельефа и относительно малой мощности рыхлого четвертичного покрова. Именно в пределах этой группы районов обнаружено крупнейшее железорудное месторождение (Колпашевское), а также месторождения газа и нефти. Вместе с тем эти районы оказываются наиболее благоприятными и лучше освоенными в сельскохозяйственном отношении территориями. Обширные приподнятые равнины отличаются меньшей заболоченностью, что позволяет широко применять механизацию и проводить, где это нужно, мелиоративные (осушительные на севере и оросительные на юге) мероприятия.

К четвертому классу рельефа относится рельеф районов, в которых аккумуляция наносов уравновешивает медленное погружение: Ямальского п-ова с Обско-Тазовским прибрежным районом (IV_1) на севере, Сибирских увалов (IV_2) в центре и Иртышско-Барабинской равнины (IV_3) на юге.

Отдельные останцы и выходы палеозойских пород, обнаруженные в южной части Ямала и центральной части Гыданского п-ова, расположенные по линии, соединяющей северную оконечность Урала с горами Таймырского п-ова (горами Бырранга), позволяют высказать предположение о связи этих

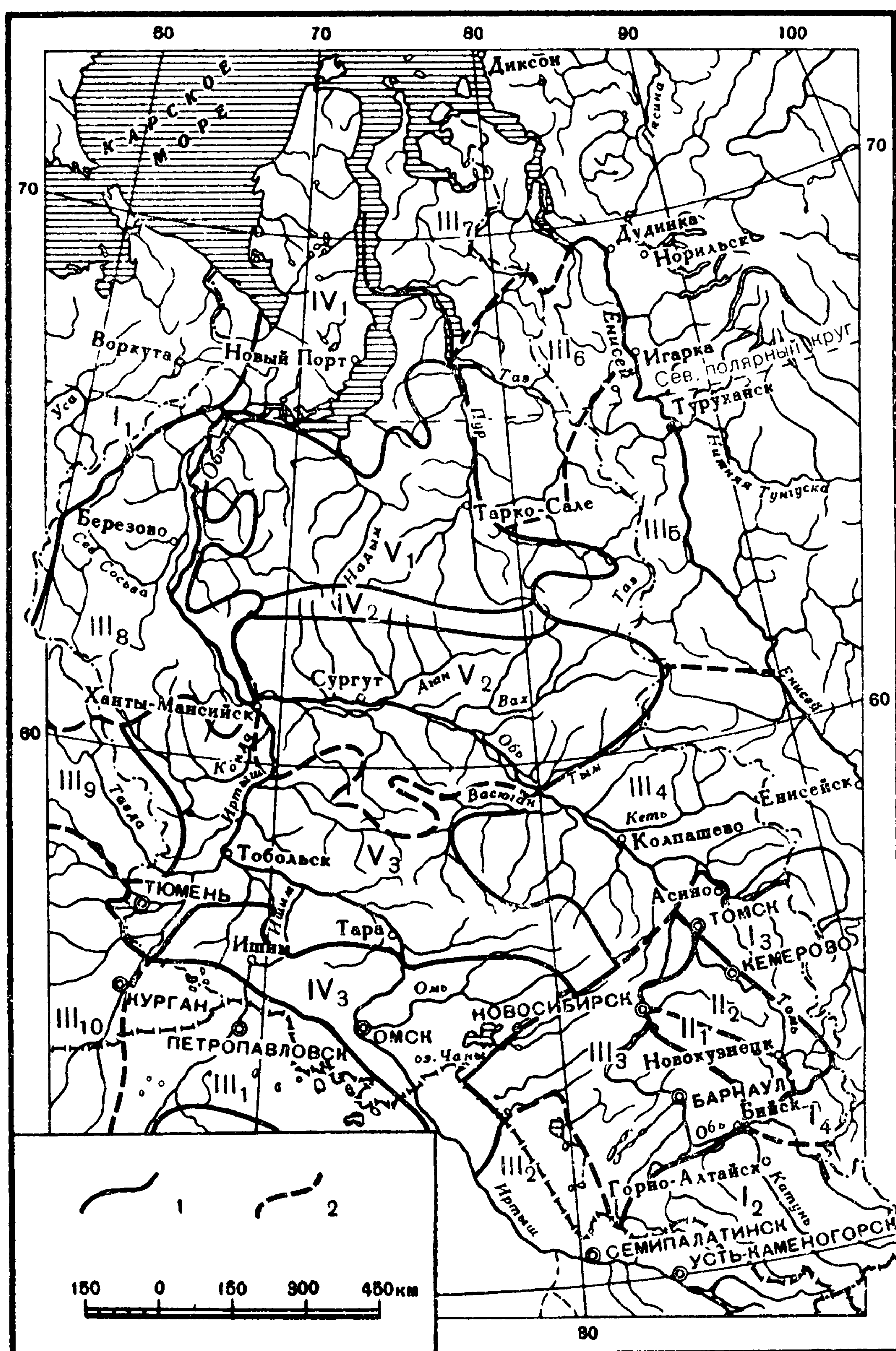


Рис. 14. Схема геоморфологических районов

Класс I. Горные районы: I_1 — Урал; I_2— Алтай; I_3— Кузнецкий Алатау; I_4 — Горная Шория. Класс II. Плато и низкогорные возвышенности: II_1 — Салаирский кряж; II_2 — Кузнецкая котловина. Класс III. Денудационные равнины и возвышенности: III_1 — Северо-Казахстанская равнина; III_2 — Павлодарско-Семипалатинская равнина; III_3— Приобская возвышенность; III_4— Чулымо-Васюганская возвышенность; III_5 — Верхнетазовская возвышенность; III_6 — Тазовско-Енисейская возвышенность; III_7 — Гыданская возвышенность; III_8— Нижнеобская возвышенная равнина; III_9 — Приуральская равнина; III_{10} — Зауральское денудационное плато. Класс IV. Типичные (нормальные) аккумулятивные равнины: IV_1 — Ямальско-Обская; IV_2 — Сибирские Увалы; IV_3 — Иртышско-Барабинская. Класс V. Погруженные аккумулятивные равнины: V_1 — Нижнеобская низменность; V_2 — Среднеобская низменность; V_3 — Васюганско-Иртышская низменность. *1* — границы классов рельефа; *2* — границы геоморфологических районов.

двух систем. Новые картографические данные дают материал, подтверждающий это предположение. В расширенной средней части Гыданского п-ова между выдающимися на юго-запад и северо-восток мысами расположены возвышенности, достигающие высоты 175 *м*.

Хотя Ямальский п-ов с Обско-Тазовским побережьем и Сибирские Увалы покрыты плащом четвертичных наносов, однако по ряду признаков они могут быть отнесены и к денудационным равнинам. Таким образом, они замыкают Среднеобскую и Нижнеобскую впадины. Иртышско-Барабинская

равнина по ряду признаков также может быть отнесена к денудационным равнинам. Особенно это относится к восточной части Барабинской низины с резко выраженным гривным рельефом и частыми выходами третичных отложений. В западной части Барабинской низины и на Прииртышской равнине признаки, характерные для денудационных равнин, выражены менее отчетливо.

В отношении перспектив хозяйственного освоения эти территории приближаются к равнинам второго и третьего генетических классов рельефа, хотя полезные ископаемые и скрыты здесь под более мощным покровом рыхлых четвертичных отложений.

К пятому классу рельефа с интенсивным погружением относятся две срединные впадины Западно-Сибирской равнины — Нижнеобская (V_1) и Среднеобская (V_2) с Прииртышской (V_3). Они заняты погруженными аккумулятивными равнинами (диппленами) с мощными толщами кайнозойских отложений, скрывающих рельеф коренного ложа. Лишь местами неровности рельефа коренного ложа проявляются в виде пологих поднятий (Сибирские Увалы, Васюганское плато) или понижений (Ханты-Мансийская впадина).

Районы распространения рельефа пятого класса наиболее трудны для хозяйственного освоения. Мощные толщи рыхлых наносов осложняют разведку и добычу полезных ископаемых, однако в последние годы в сложных структурах мезозойских и палеозойских отложений обнаружены залежи газа и нефти. Интерес представляют также обнаруженные на значительных глубинах (2600—2800 *м*) термальные воды, которые могут иметь энергетическое значение. Трудности сельскохозяйственного, лесохозяйственного и транспортного освоения этих территорий связаны с большой и естественно прогрессирующей заболоченностью территории. Для устранения этого недостатка потребуются крупные осушительные мелиорации с отводом излишка вод за пределы низменности. Вместе с тем по запасам торфа центральные районы не имеют равных себе.

КЛИМАТ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Положение Западной Сибири в пределах западной части Азиатского материка определяет основные особенности ее климата. Здесь четко выражена зональность распределения тепла и влаги, что, в свою очередь, определяет и широтный характер размещения, а также последовательность чередования с севера на юг природных зон и подзон. Зональность распределения важнейших элементов климата, однако, осложняется влиянием Уральского хребта на западе, Средне-Сибирского плоскогорья на востоке и Алтайской горной страны на юго-востоке. Впрочем, эти осложняющие влияния прослеживаются главным образом в окраинных частях Западной Сибири. Четкая выраженность природных зон в центральной части описываемой территории приводит к тому, что сезонные особенности климата здесь выявлены очень ярко.

Большая протяженность Западной Сибири — от побережья Северного Ледовитого океана до 50-й параллели — обусловливает значительные различия в радиационном режиме между ее южной и северной частями. Радиационный режим территории, как известно, определяется продолжительностью солнечного сияния, соотношением приходящей и уходящей радиации (радиационным балансом), а также особенностями структуры теплового баланса.

Зимой продолжительность солнечного сияния меняется по территории в широких пределах. За полярным кругом солнце в течение значительного периода вообще не появляется, а на широте Омска и южнее в декабре оно поднимается над горизонтом всего на 7—8 часов, но из-за облачности фактическая продолжительность солнечного сияния уменьшается (табл. 4).

Таблица 4

Продолжительность солнечного сияния
(в часах)

Метеорологическая станция	Декабрь	Июнь	Год
Салехард	0	231	1334
Сургут	13	242	1511
Тобольск	24	287	1718
Омск	40	270	1778
Барнаул	41	287	1900
Белокуриха	42	291	1946

Летом распределение числа часов солнечного сияния на равнинной части Западной Сибири более или менее равномерно, так как в это время года продолжительность дня возрастает с широтой. Поэтому в среднем за год различия в продолжительности солнечного сияния между севером и югом здесь не очень велики.

В тесной связи с продолжительностью солнечного сияния находится естественная освещенность, имеющая большое практическое значение. Как видно из данных, приведенных в табл. 4, в зимние месяцы продолжительность солнечного сияния мала на всей территории Западной Сибири и поэтому приходится прибегать к искусственному освещению на протяжении большей части суток. Летний день в северной части Западной Сибири продолжительный, но в связи с довольно значительной облачностью и небольшой высотой солнца освещенность здесь меньше, чем на юге.

С продолжительностью солнечного сияния тесно связан приток солнечного тепла. Для ряда метеорологических станций Западной Сибири рассчитаны составляющие радиационного баланса и построены графики годового их хода (рис. 15 и 16). На севере (Салехард), где продолжительность дня резко меняется в течение года, отмечается заметная асимметрия кривой годового хода суммарной радиации — крутой подъем от весны к лету и еще более резкое падение от лета к осени. Летняя величина суммарной радиации почти в 10 раз больше зимней. На юге Западной Сибири (Омск), где продолжительность солнечного сияния изменяется меньше от одного месяца к другому, годовой ход суммарной радиации сравнительно плавный и летняя величина превышает зимнюю только в 6 раз. В среднем за год суммарная радиация увеличивается от 70 *ккал/см*^{2} на севере до 110 *ккал/см*^{2} на юге. Значение расходной части радиационного баланса —эффективного излучения — в течение года меняется в пределах рассматриваемой территории с изменением широты от 20 до 40 *ккал/см*^{2} год.

Период с отрицательным радиационным балансом на юге территории длится с середины октября до середины марта, на севере он несколько больше. Годовые величины радиационного баланса везде положительны и увеличиваются от 5 *ккал/см*^{2} на севере до 25 *ккал/см*^{2} на юге.

В переходные сезоны в радиационном балансе северной и южной частей Западной Сибири наблюдаются существенные различия, но среди зимы и в разгар лета эти различия весьма малы.

Поглощенная радиация расходуется в основном на испарение и турбулентный теплообмен между подстилающей поверхностью и атмосферой. В северной половине территории бо́льшая часть тепла затрачивается на испарение, в южной — на турбулентный теплообмен. Годовая величина затраты тепла на испарение в тундре составляет менее 10 *ккал/см*^{2}, в тайге увеличивается до 15—20 *ккал/см*^{2}, а в степи вновь уменьшается до 10—15 *ккал/см*^{2}. Годовая величина турбулентного теплообмена в степи приблизительно соответствует годовой величине затраты тепла на испарение. К северу она несколько уменьшается.

В летние месяцы затрата тепла на турбулентный теплообмен в степи больше затраты тепла на испарение, в связи с чем приходящий холодный воздух прогревается быстрее.

Отчетливо выраженные сезонные изменения радиационного и теплового балансов сказываются на столь же резких изменениях температуры воздуха в течение года, что, в свою очередь, обусловливает четко выраженные сезоны года. Так, средняя температура января уменьшается от —15° на юго-западе до —30° на северо-востоке Западной Сибири. Изотермы июля идут почти широтно, и средняя температура воздуха этого месяца увеличивается от 5° на севере до 20° на юге.

Как известно, годовыми колебаниями температуры воздуха определяется степень континентальности климата. Наибольшей континентальностью отличается северо-восток Западной Сибири, где разности средних температур

января и июля почти достигают 45°. По А. И. Кайгородову (1955), эти районы относятся к резко- и даже ультраконтинентальным. Наименьшая континентальность климата свойственна предгорьям Урала (35°).

Циркуляция атмосферы над Западной Сибирью определяется ее положением на западе Азиатского материка. В связи с тем, что Западно-Сибирская равнина открыта к северу, она легко доступна воздействию арктических воздушных масс, которые отличаются большой сухостью и низкими температурами во все времена года. Атлантический воздух приходит сюда уже сильно трансформированным и нередко полностью перерождается здесь в континентальный воздух.

В холодное время года на южную половину Западной Сибири распространяется западный отрог азиатского антициклона. Циклоническая деятельность в это время года протекает преимущественно в северных широтах. В связи с этим влияние Атлантики зимой сказывается главным образом на северо-западе, где в январе действительные температуры почти не отличаются от средних широтных. Меньше всего заметно воздействие Атлантического океана на юго-востоке Западной Сибири, где под влиянием азиатского антициклона действительные температуры воздуха на 6—8° ниже средних широтных.

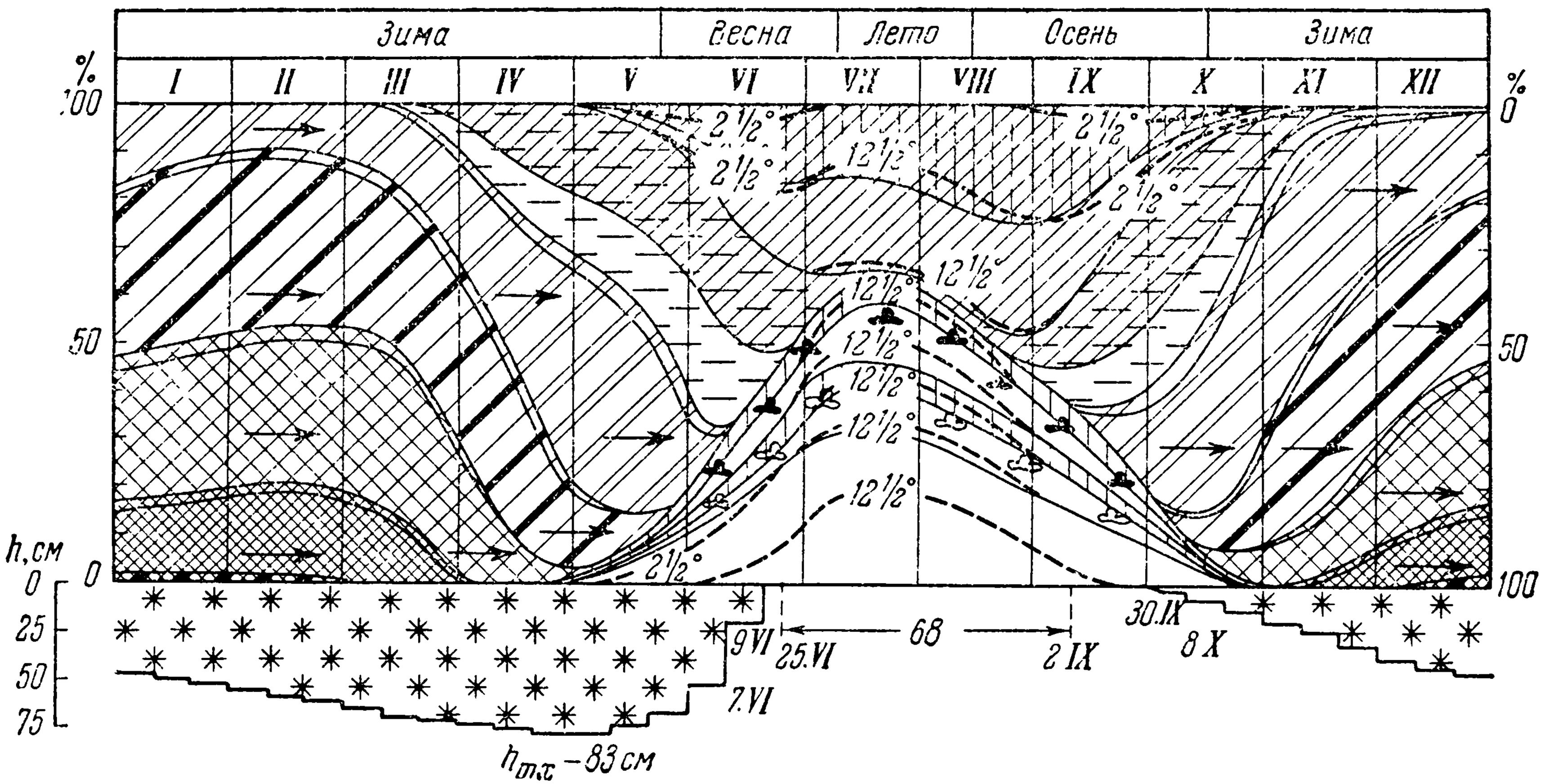
В теплую половину года азиатский антициклон и его западный отрог отсутствуют и циклоническая деятельность распространяется на всю территорию Западной Сибири. Как показало исследование Н. В. Петренко (1948), Уральские горы несколько увеличивают циклоническую деятельность над Западной Сибирью вследствие раздваивания циклонов под влиянием хребта. Летом термическое воздействие Азиатского материка резче проявляется на юге территории, близ которой располагаются обширные засушливые области. В июле, например, положительные отклонения действительных температур от широтных уменьшаются от 6° на юге до 0° на севере.

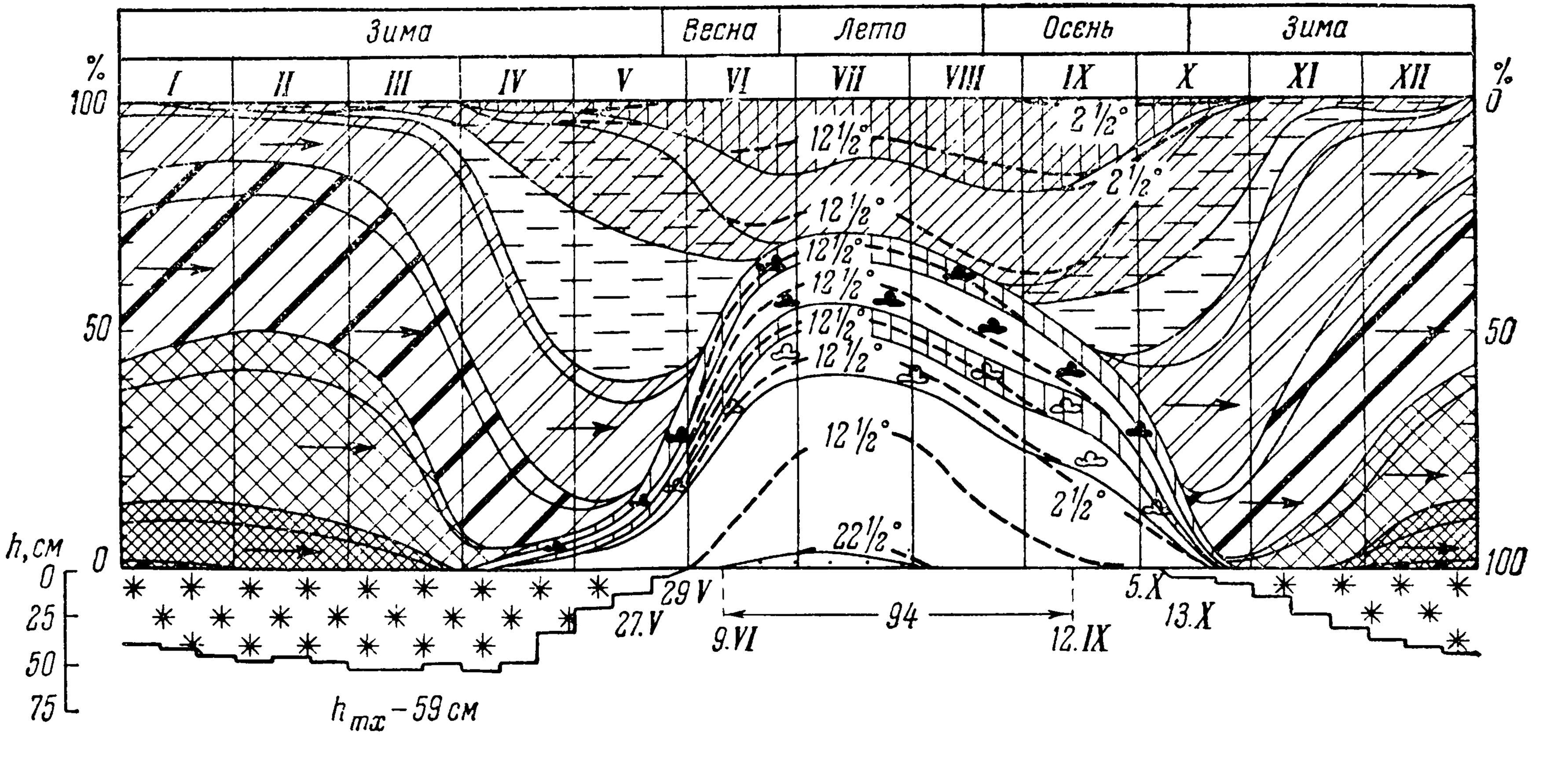
В тесной связи с условиями циркуляции и равнинным характером территории находится ветровой режим. На севере, где чаще проходят циклоны, скорость ветра больше. На побережье Северного Ледовитого океана и на открытых местах в тундре средняя годовая скорость ветра равна 7—8 *м/сек*, причем такая скорость ветра имеет повторяемость 40—50%, а скорость ветра больше 10 *м/сек*—25—30%. Нередко отмечаются скорости ветра свыше 20 и даже 30 *м/сек*. В лесной зоне средняя годовая скорость ветра уменьшается до 2—5 *м/сек* (70—80% всех наблюдений), но в долинах таких крупных рек, как Обь и Енисей, она возрастает. В степной и лесостепной зонах Западной Сибири скорости ветра вновь увеличиваются и их годовые значения достигают 4—5 *м/сек*.

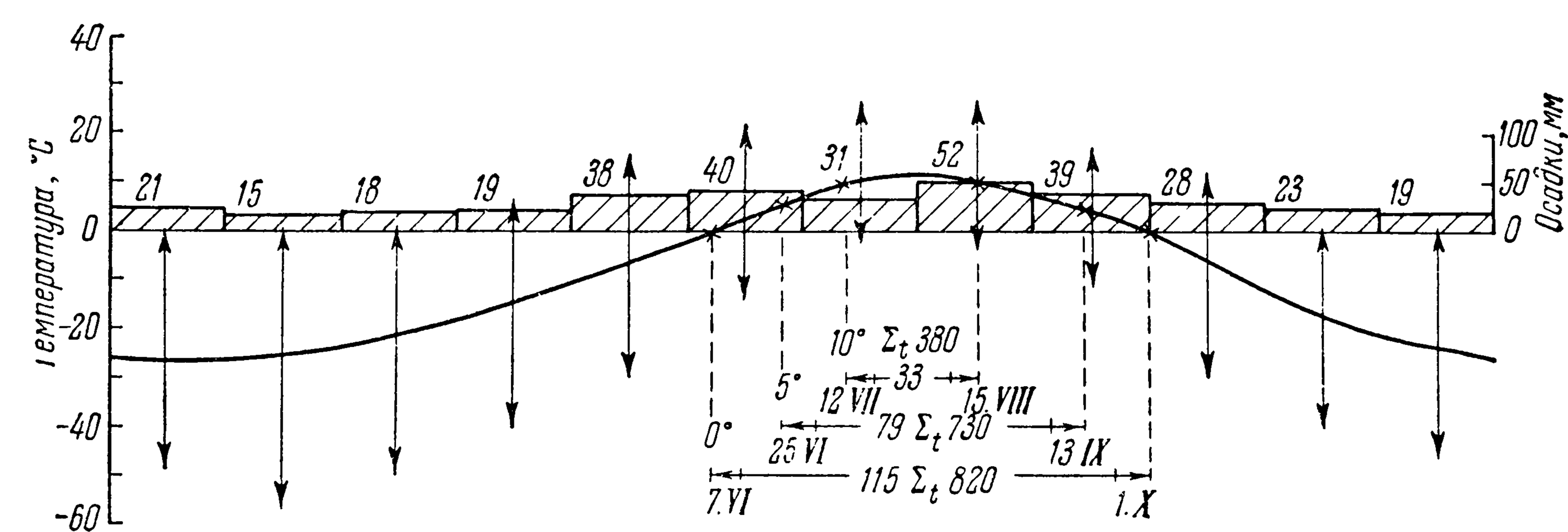
Территории со средней годовой скоростью ветра 4 *м/сек* и выше считаются пригодными для использования разных систем ветродвигателей. На открытых местах за полярным кругом такие скорости ветра отмечаются в 70—80% случаев. Между полярным кругом и 60-й параллелью их повторяемость равна 40—50%, а южнее 60°с. ш. она колеблется от 25 до 70%. Наименьшая повторяемость таких скоростей ветра приходится на предгорья Урала и Васюганье. Данные по энергии ветра приведены в табл. 5.

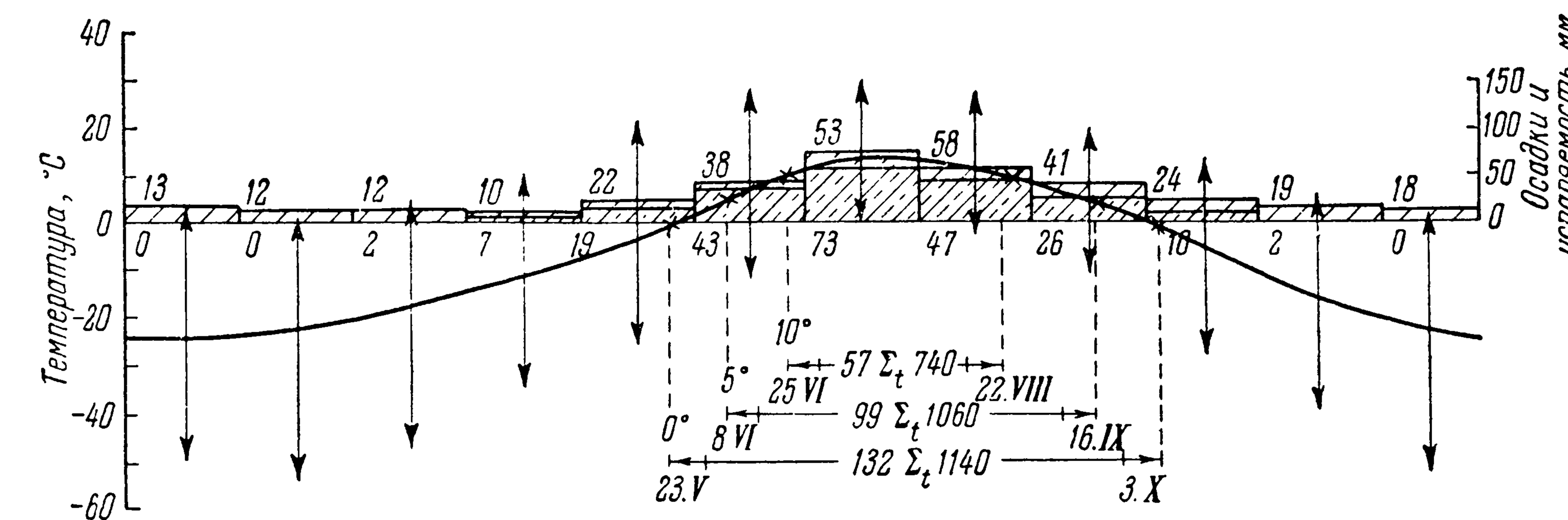
Циклонической деятельностью определяется распределение атмосферных осадков по территории Западной Сибири (рис. 17), которые являются важнейшей частью водного баланса. На побережье Северного Ледовитого океана годовая сумма осадков не превышает 250 *мм*. К югу количество их возрастает до 400 *мм* на юго-западе и до 500 *мм* на юго-востоке подзоны северной тайги.

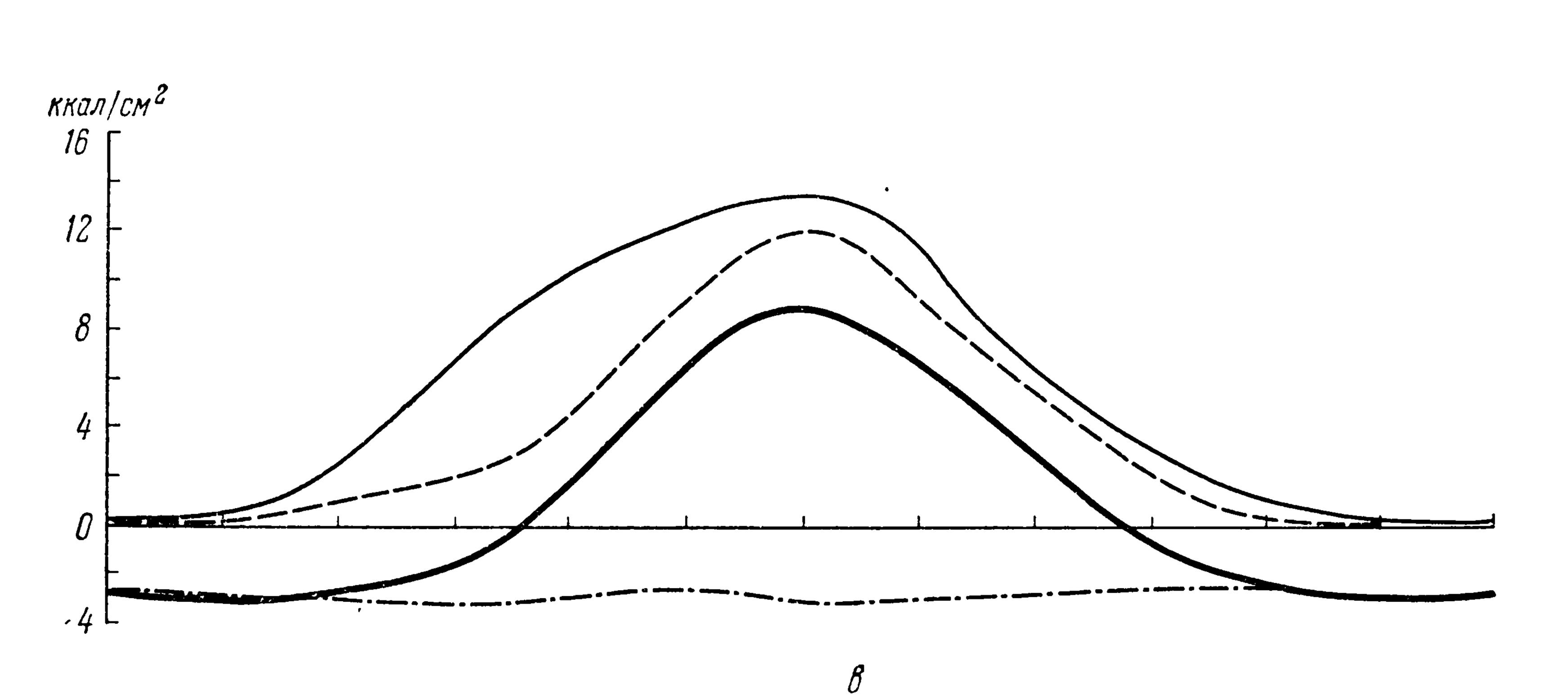
В тайге за год выпадает 450—500 *мм* осадков, причем на повышенных междуречных пространствах выпадает немного больше 500 *мм*. В лесостепи годовая сумма осадков уменьшается до 350—400 *мм*. В несколько особых условиях находятся предгорья Кузнецкого Алатау и Алтая, где годовое количество осадков повышается до 500 *мм*. В степях выпадает еще меньше

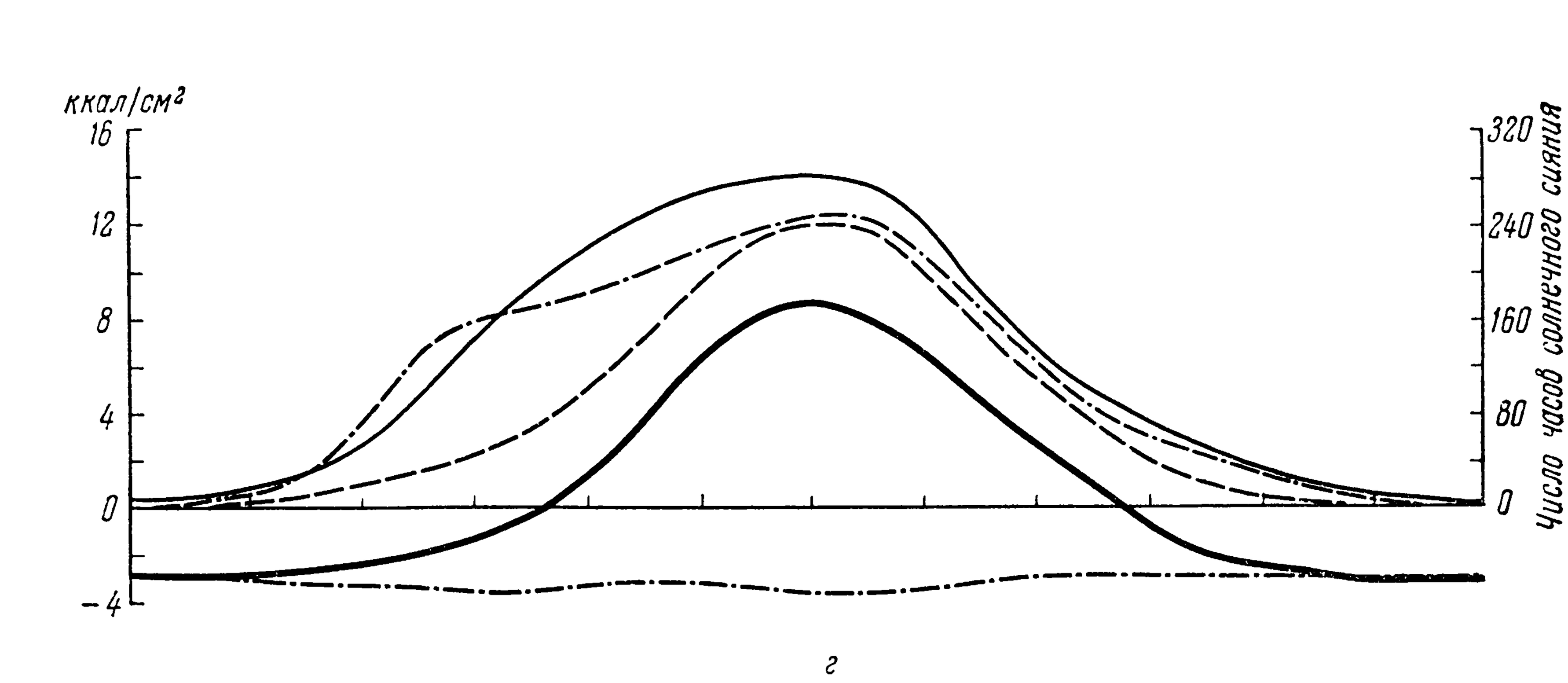


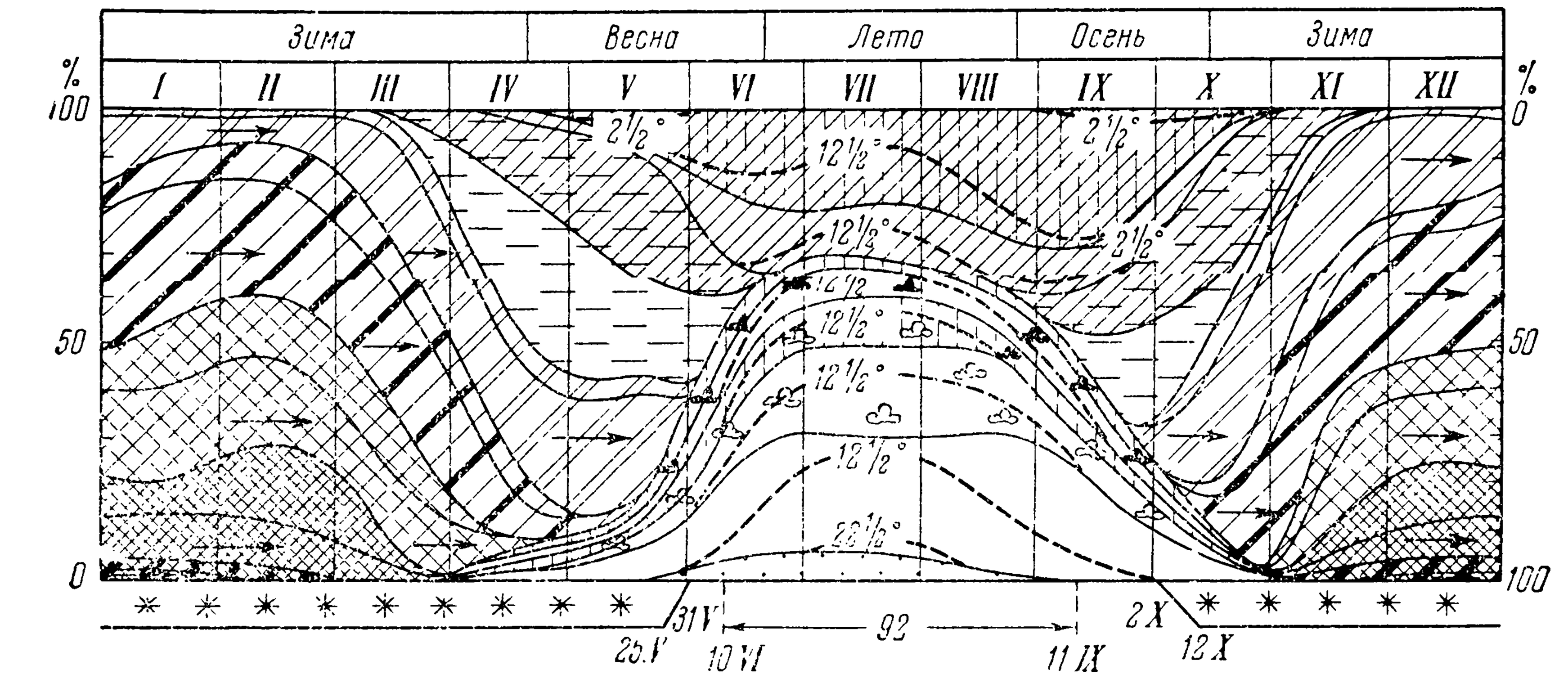


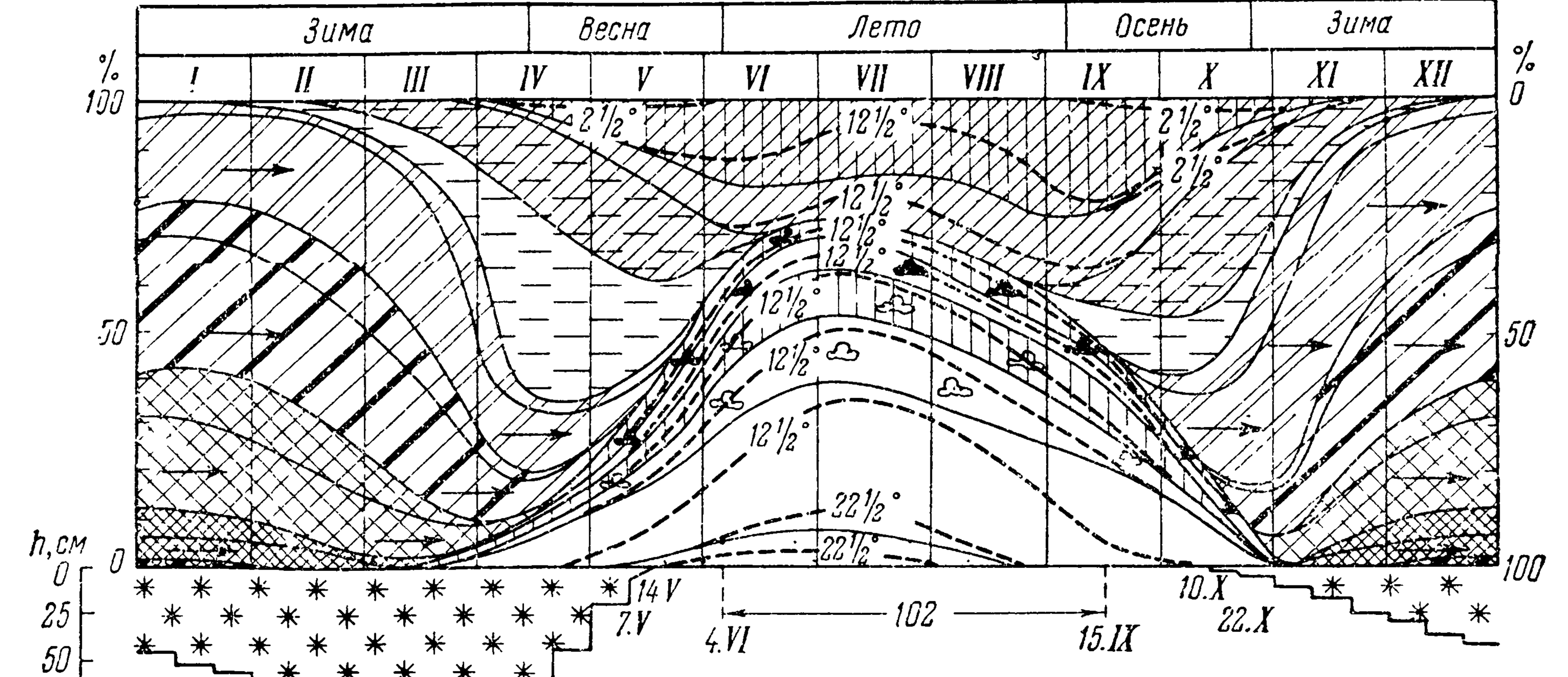


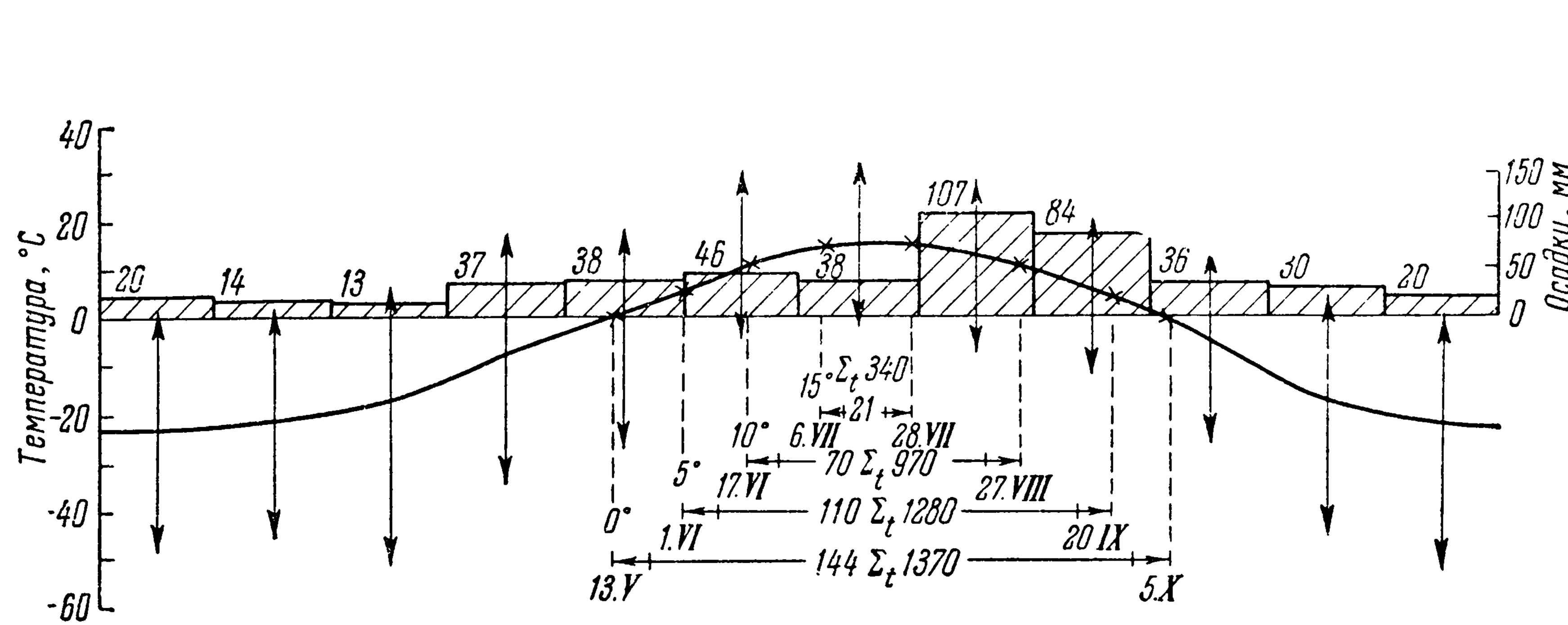


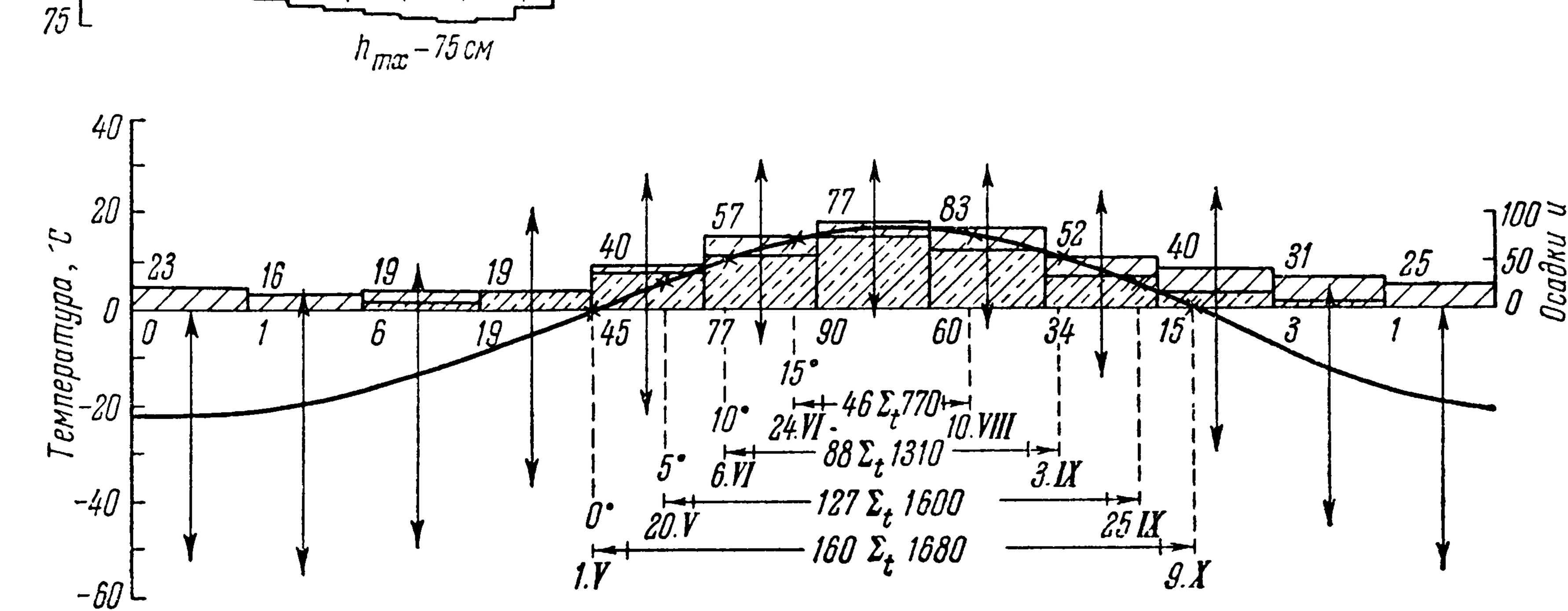


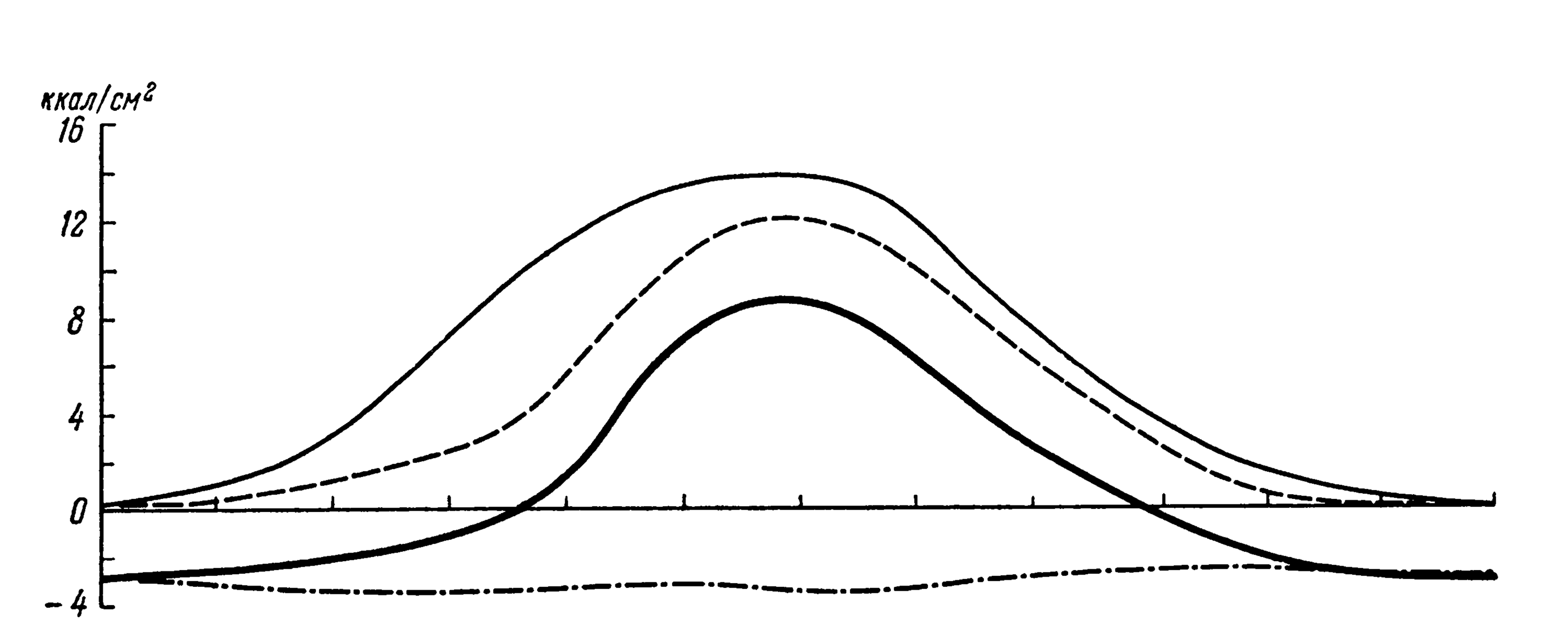


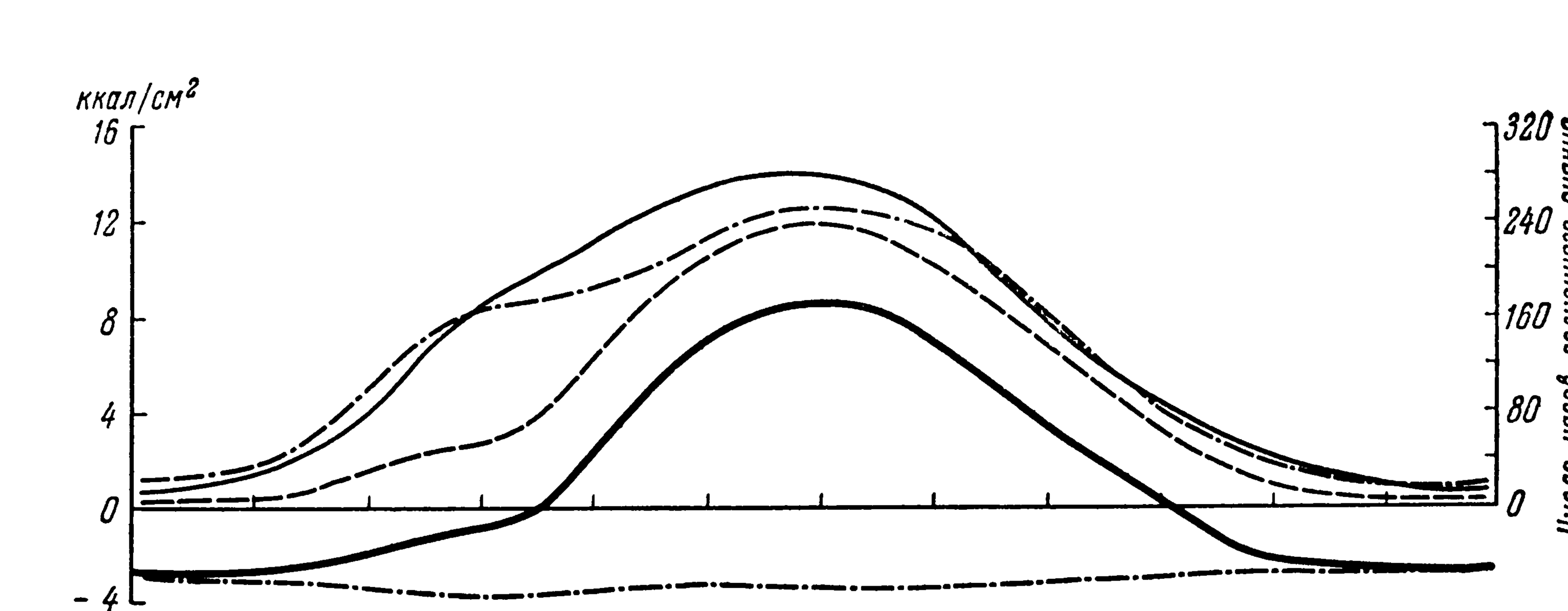












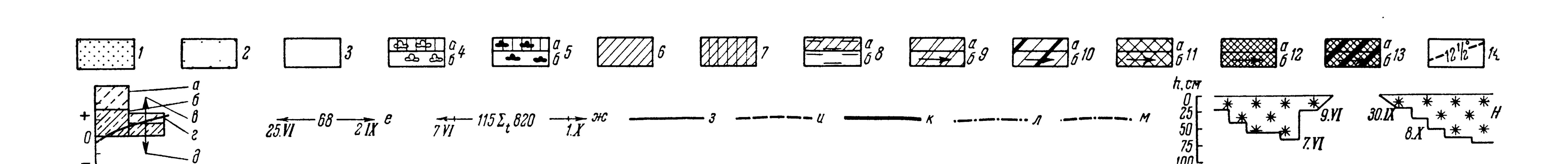


Рис. 15. Структура климата в погодах для метеорологических станций: Новый Порт (*а*). Салехард (*б*), Тарко-Сале (*в*) и Сургут (*г*). Условные обозначения к рис. 15 и 16.

Безморозные погоды: *1* — суховейно-засушливая (средняя суточная температура $t^{\circ}_{cc} > 22^{\circ}$, средняя суточная относительная влажность $V_{cc} < 40\%$); *2* — умеренно-засушливая ($t^{\circ}_{cc} > 22^{\circ}$, V_{cc} от 40 до 60%); *3* — малооблачная; *4а* — облачная днем с осадками; *4б* — то же без осадков; *5а* — облачная ночью с осадками; *5б* — то же без осадков; *6* — пасмурная; *7* — дождливая. Морозные погоды: *8 а* — погода с переходом температуры через 0°, облачная днем; *8б* — то же ясная днем; *9* — слабо и умеренно морозная (t°_{cc} от 0 до —12,4°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *10* — значительно морозная (t°_{cc} — от —12,5 до —22,4°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *11* — сильно морозная (t°_{cc} от —22,5 до —32,4°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *12* — жестоко морозная (t°_{cc} от —32,5 до —42,4°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *13* — крайне морозная (t°_{cc} ниже — 42,5°): *а* — без ветра, *б* — с ветром; *14* — линии, разделяющие классы погоды по температуре; *а* — испаряемость; *б* — месячное количество осадков; *в* — крайние значения максимальной температуры; *г* — кривая годового хода температуры, *д* — крайние значения минимальной температуры; *е* — продолжительность безморозного периода (в днях); *ж* — то же периода со средней суточной температурой выше 0,5,10 и 15° (в днях) и суммы температур выше указанных величин (в °); *з* — суммарная радиация; *и* — поглощенная радиация; *к* — радиационный баланс; *л* — эффективное излучение; *м* — продолжительность солнечного сияния; *н* — высота снежного покрова, даты его появления и схода, а также образования и разрушения устойчивого снежного покрова.

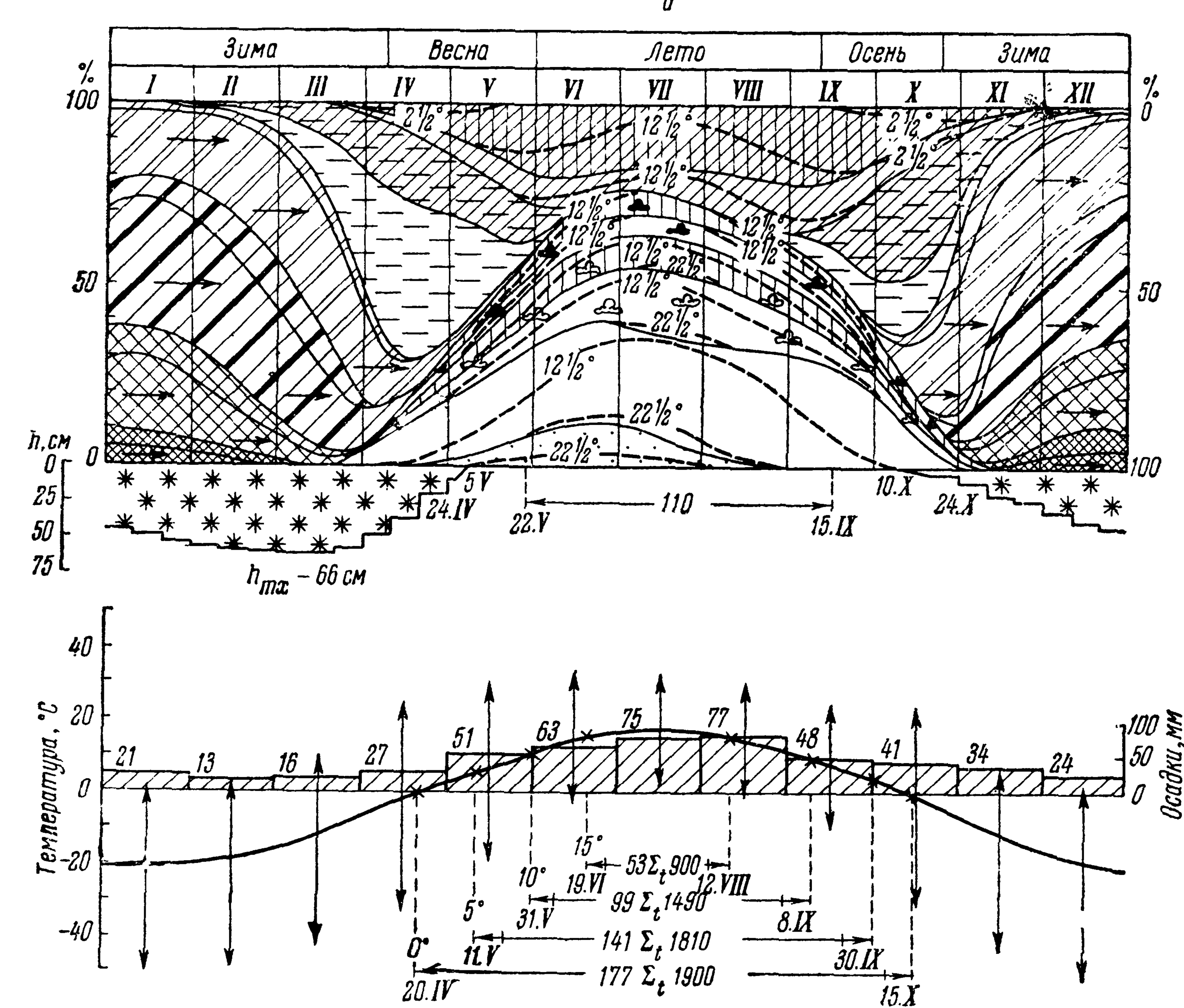
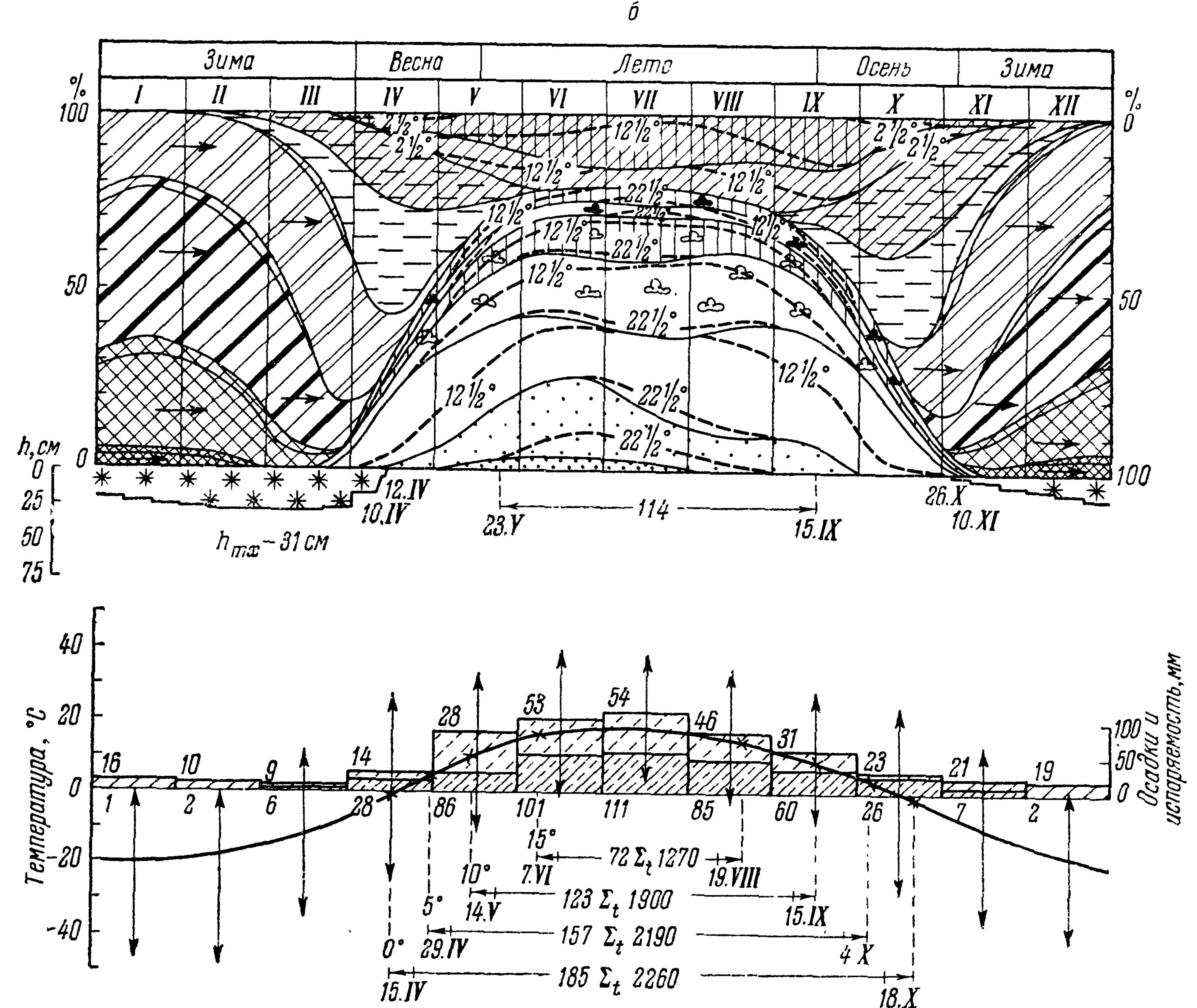
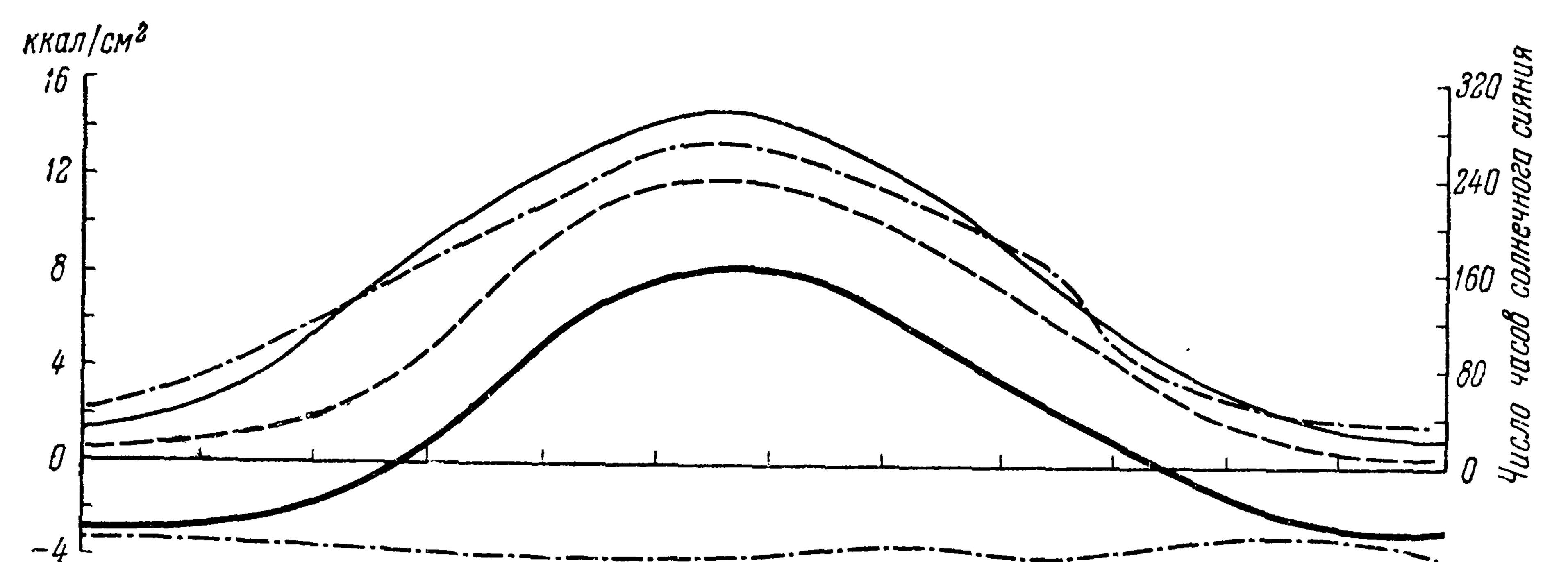
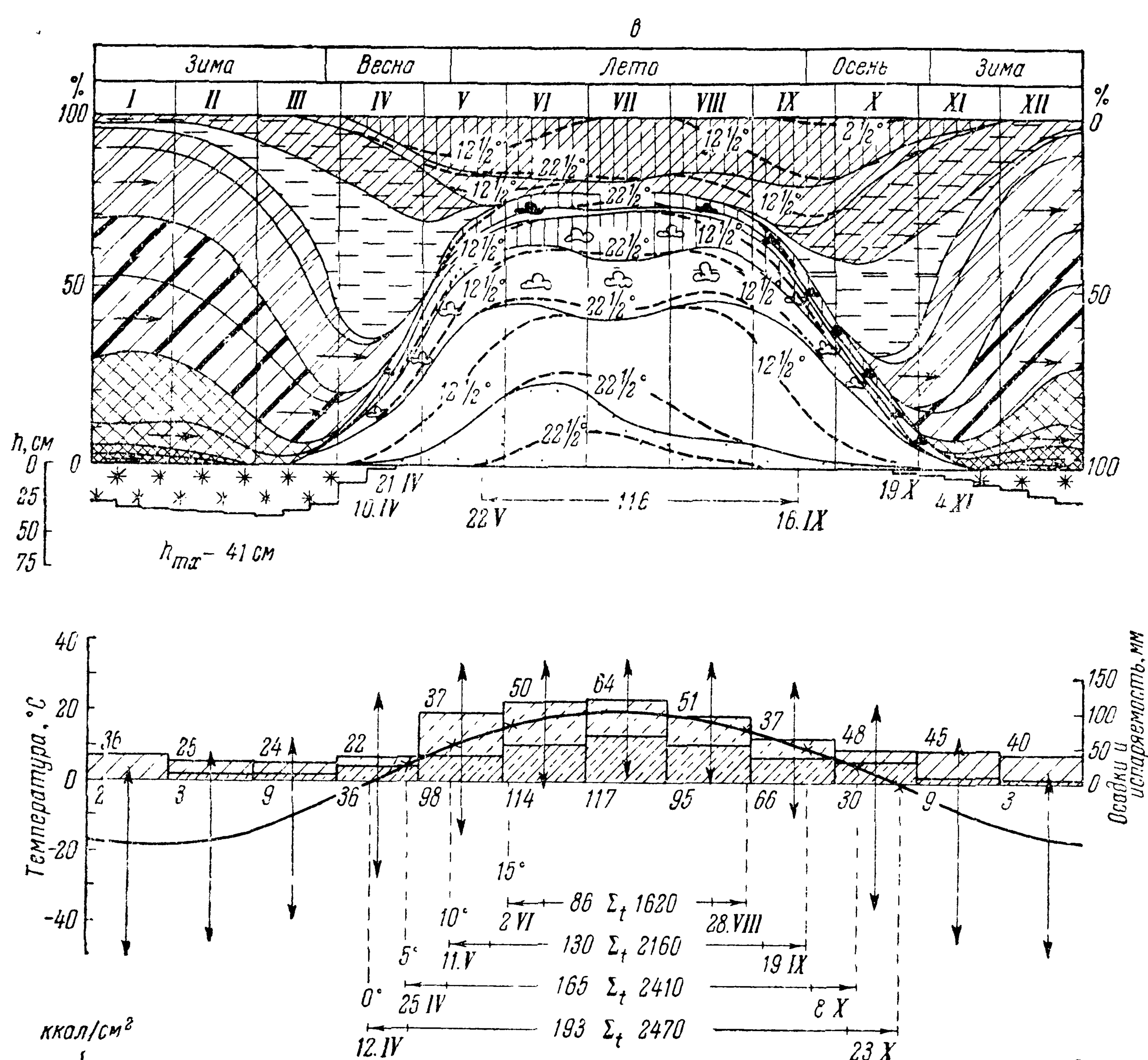
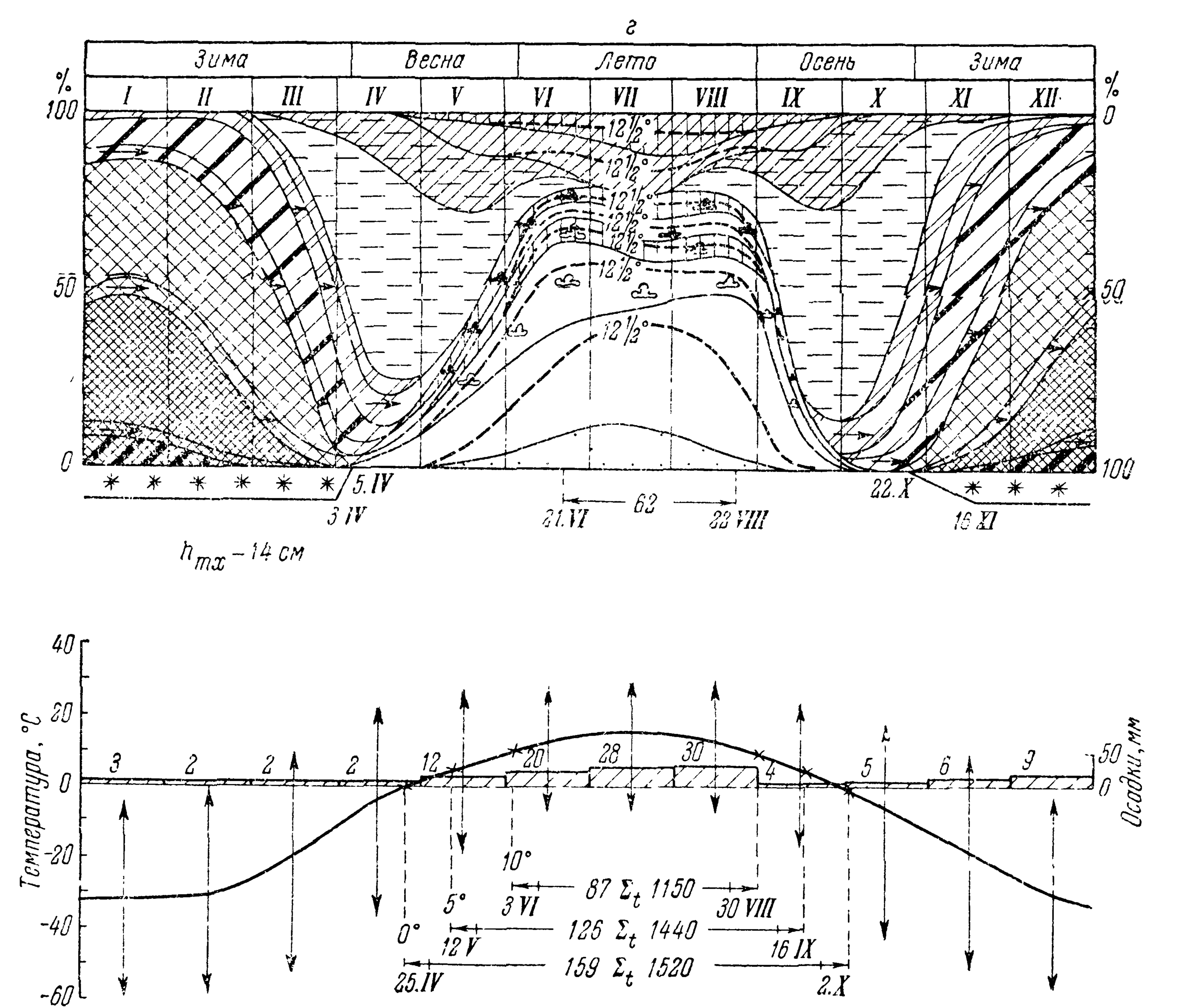
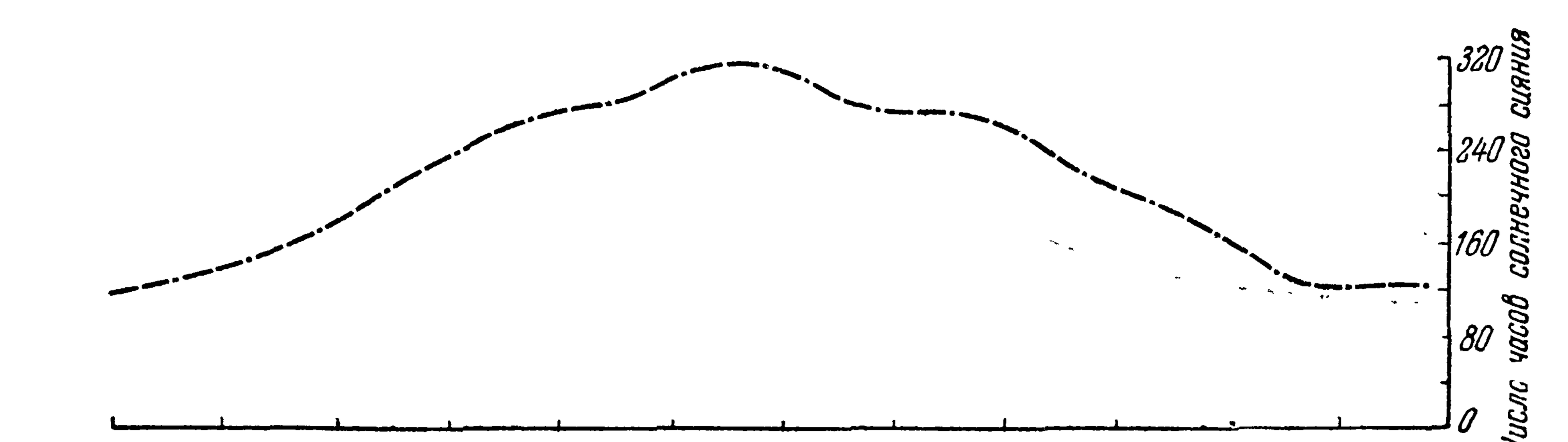







Рис. 16. Структура климата в погодах для метеорологических станций: Васюганское (*а*), Омск (*б*), Барнаул (*в*) Кош-Агач (*г*)

Условные обозначения см. на рис. 15.

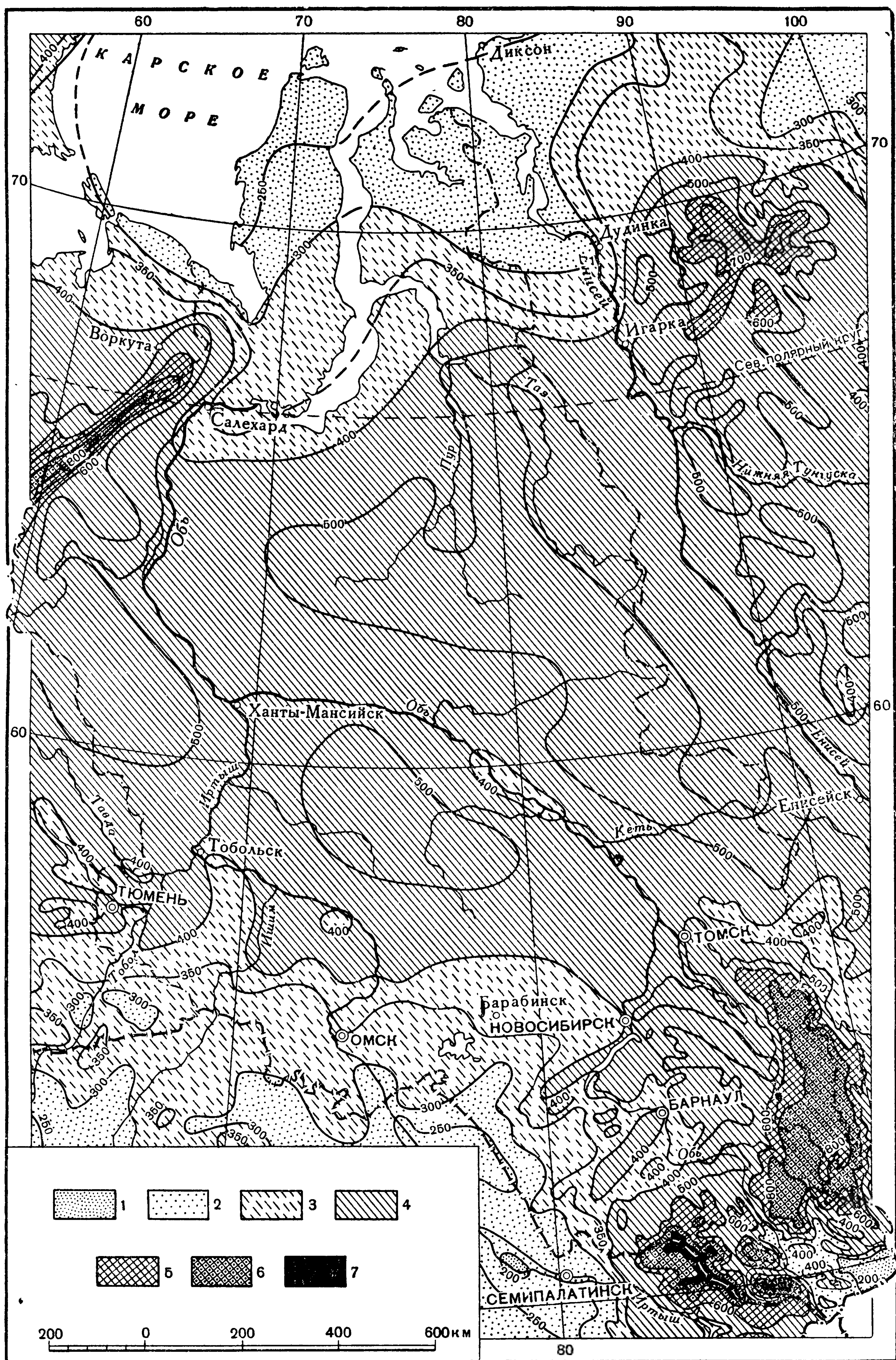


Рис. 17. Распределение годового количества осадков (в *мм*)

1 — менее 200; *2* — 200—300; *3* — 300—400; *4* — 400—600; *5* — 600—800; *6* — 800—1600; *7* — более 1600.

Таблица 5

Запасы энергии ветра на территории Западной Сибири
(по Е. М. Фатееву, 1959)

Административная единица	Площадь, тыс. км²		Средняя годовая скорость ветра, м/сек		Годовое количество энергии, млрд. квт-ч
	II зона	III зона	II зона	III зона	
Ямало-Ненецкий национальный округ	335,2	335,2	6—9	4—6	1644
Ханты-Мансийский » »	372,06	186,04	4—6	2,5—4	554
Свердловская область	96,55	96,55	4—6	2,5—4	169
Тюменская »	227,0	1136,0	4—6	2,5—4	876
Томская »	—	314,3	—	2,5—4	165
Кемеровская »	95,9	—	4—6	—	117
Новосибирская »	178,8	—	4—6	—	219
Алтайский край	130,8	130,8	4—6	2,5—4	229
Омская область	69,65	69,65	4—6	2,5—4	122
Курганская область	71,1	—	4—6	—	87
Челябинская »	87,8	—	4—6	—	108

осадков: около 300 *мм* в год. В предгорьях в пределах степной полосы, как и в лесостепи, годовая сумма осадков возрастает до 450—500 *мм*.

В горах Алтая распределение осадков зависит от направления хребтов и их ориентировки по отношению к влагонесущим ветрам, а также от абсолютной высоты места. Поэтому распределение их отличается большой пестротой. Обильные осадки выпадают на западных склонах и скудные — на восточных. На западных склонах Тигирецкого хребта за год выпадает около 1000 *мм* осадков; от 1000 до 1600 *мм* осадков в год выпадает в окрестностях Телецкого озера, на западных склонах Абаканского хребта и в южной части Кузнецкого Алатау. На восточных склонах хребтов наблюдается уменьшение осадков до 150 *мм* и меньше. Это связано с тем, что обычно надвигающиеся с запада и юго-запада фронты оставляют значительное количество влаги на западных склонах хребтов; перевалив через хребет, воздух становится сухим. Этим объясняется наличие сухих степей на восточном склоне Кузнецкого Алатау и присутствие в центральной части Горного Алтая высокогорных Чуйской и Курайской степей, по существу относящихся к полупустыням, так как количество выпадающих здесь осадков не превышает 100—120 *мм* в год.

Во всех природных зонах Западной Сибири основная масса осадков приходится на теплую часть года. Количество их заметно увеличивается с мая и достигает максимума в июле в южной половине территории и в августе — в северной. Минимум осадков отмечается везде во второй половине зимы и начале весны (см. рис. 15 и 16).

Испарение, являющееся другой составной частью водного баланса, происходит в основном в теплое время года. Годовые величины его на территории Западной Сибири меняются в весьма широких пределах. Меньше всего испаряется влаги (50—100 *мм*) в тундре и лесотундре, где испарение ограничено недостатком тепла. Здесь осадки превышают испарение, в связи с чем обе зоны избыточно влажные. Южная граница избыточного увлажнения проходит приблизительно на широтах низовья Оби и примерно совпадает с северной границей тайги (рис. 18).

В тайге расход почвенной влаги на испарение (вследствие повышения испаряемости, распространения огромных массивов болот, большой транспирационной способности леса) увеличивается с 200 *мм* на севере зоны до 350—400 *мм* на юге. Несмотря на возрастание испарения, и эта зона является переувлажненной.

В лесостепи в силу высокой испаряемости расход почвенной влаги на испарение значителен. Суммарное испарение на севере зоны составляет 350 *мм*, уменьшаясь к югу зоны до 300 *мм* в связи с уменьшением осадков. В степной зоне при высокой испаряемости действительное испарение, лимитированное осадками и почвенной влажностью, уменьшается до 300—250 *мм*, составляя при этом 98—99% валового увлажнения почвы.

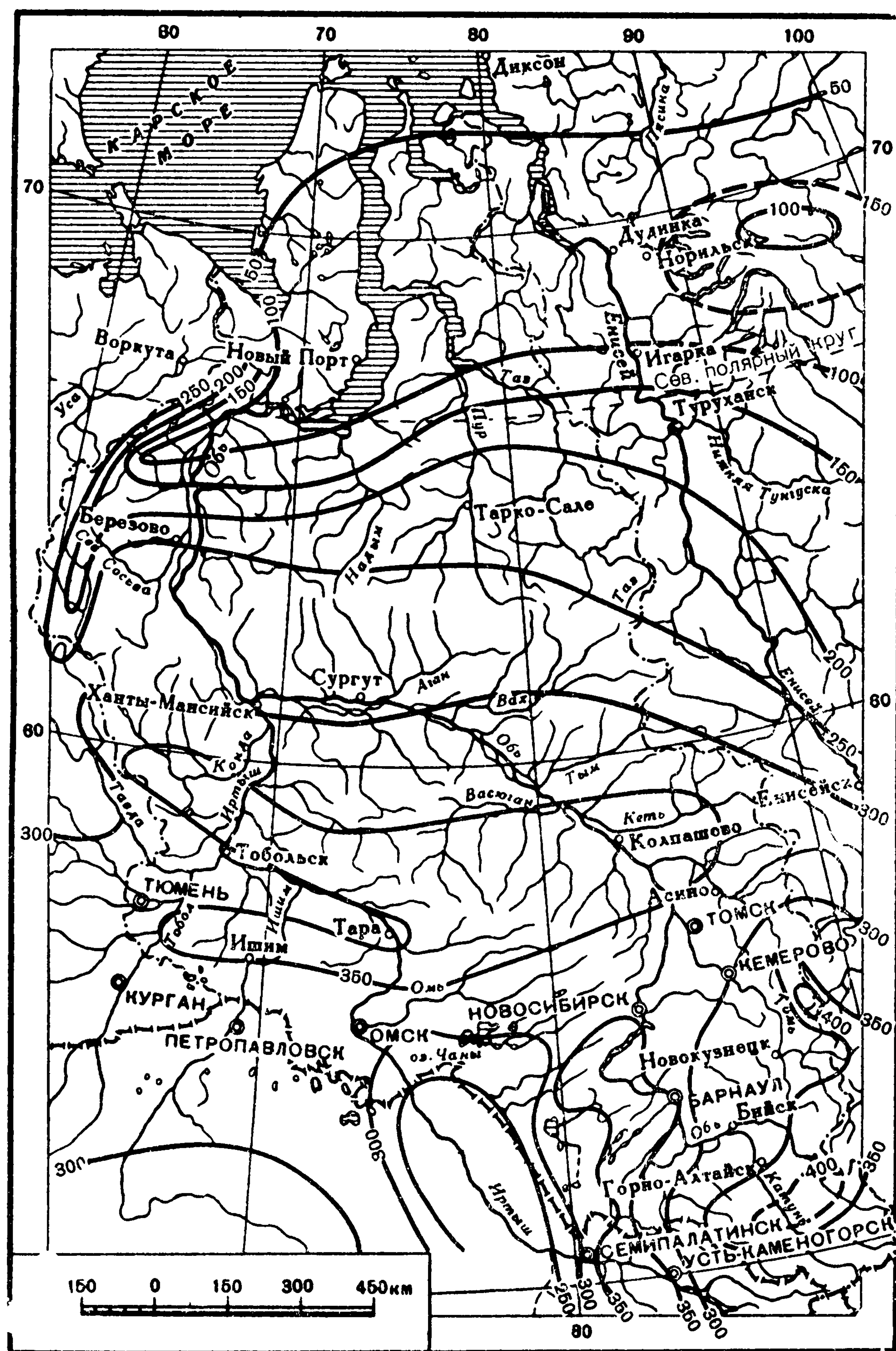


Рис. 18. Распределение испарения (в *мм/год*)

Особенности климатического режима Западно-Сибирской равнины, выраженные в соотношении тепла и влаги, обусловливают более северное положение степей в Западной Сибири по сравнению с Европейской частью СССР.

В горах величины испарения отражают вертикальную поясность физико-географических условий. Предгорья Алтая и Кузнецкого Алатау окаймлены изолинией испарения 300 *мм*. Эта величина характерна для большей части горных районов. В более высоких частях гор происходит увеличение годового испарения до 350 *мм*, а в наиболее увлажненных районах (западные склоны Алтая) испаряется 400 *мм* влаги.

С особенностями радиационного режима, циркуляции атмосферы и свойств подстилающей поверхности связаны важнейшие сезонные черты климата.

Одним из важных признаков начала зимнего периода можно считать переход средней суточной температуры воздуха через 0°, что указывает на смену безморозных погод морозными, а также установление снежного покрова (см. рис. 15, 16, табл. 6).

Таблица 6

Начало, конец и продоложительность зимнего периода в разных природных зонах и подзонах

Зона или подзона	Начало	Конец	Продолжительность, дни *
Тундра	15.X	25.V	225
Северная тайга	15.X	20.IV	185
Средняя тайга	25.X	15.IV	170
Южная тайга	25.X	10.IV	165
Лесостепь	5.XI	30.III	145
Сухая степь	10.XI	20.III	130

* Здесь и в таблицах 9, 11 и 15 продолжительность периодов дана с округлением до 5 дней.

Средняя суточная температура воздуха опускается ниже 0° в тундре, подзоне северной тайги и высокогорных котловинах Алтая в конце сентября — начале октября, в подзонах средней и южной тайги — в середине октября, в осино-березовых лесах, лесостепи и в горных районах Алтая — в конце октября и начале ноября. Вскоре после этого устанавливается устойчивый снежный покров, радиационные свойства которого во многом определяют режим погоды.

Зимой радиационные условия обусловлены малой высотой солнца и небольшой продолжительностью дня. Так, на широте 55° в день зимнего солнцестояния продолжительность дня составляет всего лишь 7 часов при полуденной высоте солнца 11°36′. К северу продолжительность дня довольно резко уменьшается и с полярного круга начинается полярная ночь, продолжительность которой возрастает с широтой (табл. 7).

Таблица 7

Продолжительность периода полярной ночи

Широта, °	69	70	71	72	73	74	75
Число суток	37	50	58	67	74	82	91

Из-за малых высот солнца и небольшой продолжительности дня средние суточные величины приходящей радиации оказываются незначительными, а за полярным кругом прямая солнечная радиация почти отсутствует (см. рис. 15, 16). Приток прямой солнечной радиации заметно сокращается из-за облачности, которая особенно велика на севере в первой половине зимы. Вероятность пасмурного неба почти на всей территории Западной Сибири составляет 60—80%. Во второй половине зимы облачность уменьшается, но все же небо бывает пасмурным более чем в 50% случаев. В декабре даже на юге Западной Сибири бывает до 15 дней без солнца.

В связи с небольшим притоком солнечной радиации наступает довольно длительный период ультрафиолетового голодания (определяемый полуден-

ными высотами солнца менее 30°). Этот период увеличивается с возрастанием широты. На 50-й параллели он отмечается со второй половины октября до конца февраля, на широте 75° — с середины августа до конца апреля. В период ультрафиолетового голодания у людей развивается авитаминоз, для предотвращения которого необходимо производить облучение кварцем (особенно детей), а также увеличивать прием витамина D (Парфенов, 1958).

Погодный режим зимнего периода на большей части Западной Сибири обусловлен мощным азиатским антициклоном; циклоническая деятельность, как уже отмечалось выше, протекает в основном на севере. По данным Х. П. Погосяна (1947), в январе на севере территории повторяемость циклонов приблизительно в два раза больше, чем на юге. В условиях антициклональной погоды происходит значительная потеря тепла излучением, что приводит к сильному выхолаживанию приземного слоя воздуха. Интенсивному выхолаживанию воздуха способствует также снежный покров, отражательная способность которого (особенно свежевыпавшего снега) весьма велика. В безветренные дни, которые весьма часты в горных долинах Алтая, выхолаживание нижних слоев воздуха приводит к образованию инверсий и изотермии, препятствующих теплообмену подинверсионного воздуха с надинверсионным. Над равнинами Западной Сибири в силу довольно частой смены барических систем и соответственно больших скоростей ветра температурные инверсии возникают редко.

Согласно термической характеристике зимы, предложенной А. И. Кайгородовым (1955), очень холодная зима (со средними месячными температурами воздуха января в пределах от —24 до —31°) характерна для большей части территории между Обью и Енисеем, расположенной к северу от 60° с. ш. (рис. 19). Западнее и южнее этой области зима холодная (средние месячные температуры января колеблются от —17 до —24°). Только на крайнем юго-западе зима умеренно холодная (со средними месячными температурами января от —10 до —17°). Следует, однако, отметить, что сильные морозы переносятся человеком тяжелее всего в тундре, где наблюдаются большие скорости ветра. Эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), характеризующая тепловое ощущение человека, возникающее под влиянием определенного сочетания температуры, влажности и скорости ветра, оказывается наиболее низкой в тундровой зоне (ниже —45°).

Почти на всей территории Западной Сибири ежегодно могут быть морозы от —40 до —50°, и только на юго-западе средние абсолютные годовые минимумы температуры воздуха меньше —40°. Продолжительная холодная и малоснежная зима создает на территории Западной Сибири условия для поддержания многолетней мерзлоты.

Радиационные и циркуляционные условия зимы обусловливают наличие всех классов морозной погоды на территории Западной Сибири (см. рис. 15, 16, табл. 8). На севере равнины и в юго-восточной части Алтая наибольшая повторяемость приходится на сильно, жестоко и крайне морозные погоды (до 15 дней в январе), а на юге равнины и в предгорьях Алтая — на умеренно и значительно морозные погоды (до 15—20 дней в январе).

Различные классы морозных погод зимой имеют небольшую устойчивость (1—2 дня), что указывает на частую смену барических систем на севере территории и на интенсивно протекающий процесс выхолаживания на юге. В отдельные периоды устойчивость морозных погод бывает большей: в тундре и тайге умеренно и значительно морозная погода удерживается иногда 10—12 дней, а в лесостепи и степи — 9—11 дней.

На севере и особенно на северо-востоке Западной Сибири оттепели бывают исключительно редко, даже на юге в зоне степи в среднем отмечаются в месяц 1—2 дня с оттепелями.

Амплитуда суточного колебания температуры воздуха чаще всего бывает от 5 до 10°, но нередко на востоке лесостепи и степи, а также в тундре и под-

зоне северной тайги разности между максимальными и минимальными температурами воздуха за сутки достигают 20° и даже больше.

Довольно суровые условия зимы в северной части Западной Сибири заставляют предъявлять повышенные требования к тепловому режиму жилищ, вызывают необходимость употребления особой и высококачественной меховой одежды и утепленной обуви (Вадковская, Раппопорт и др., 1960).

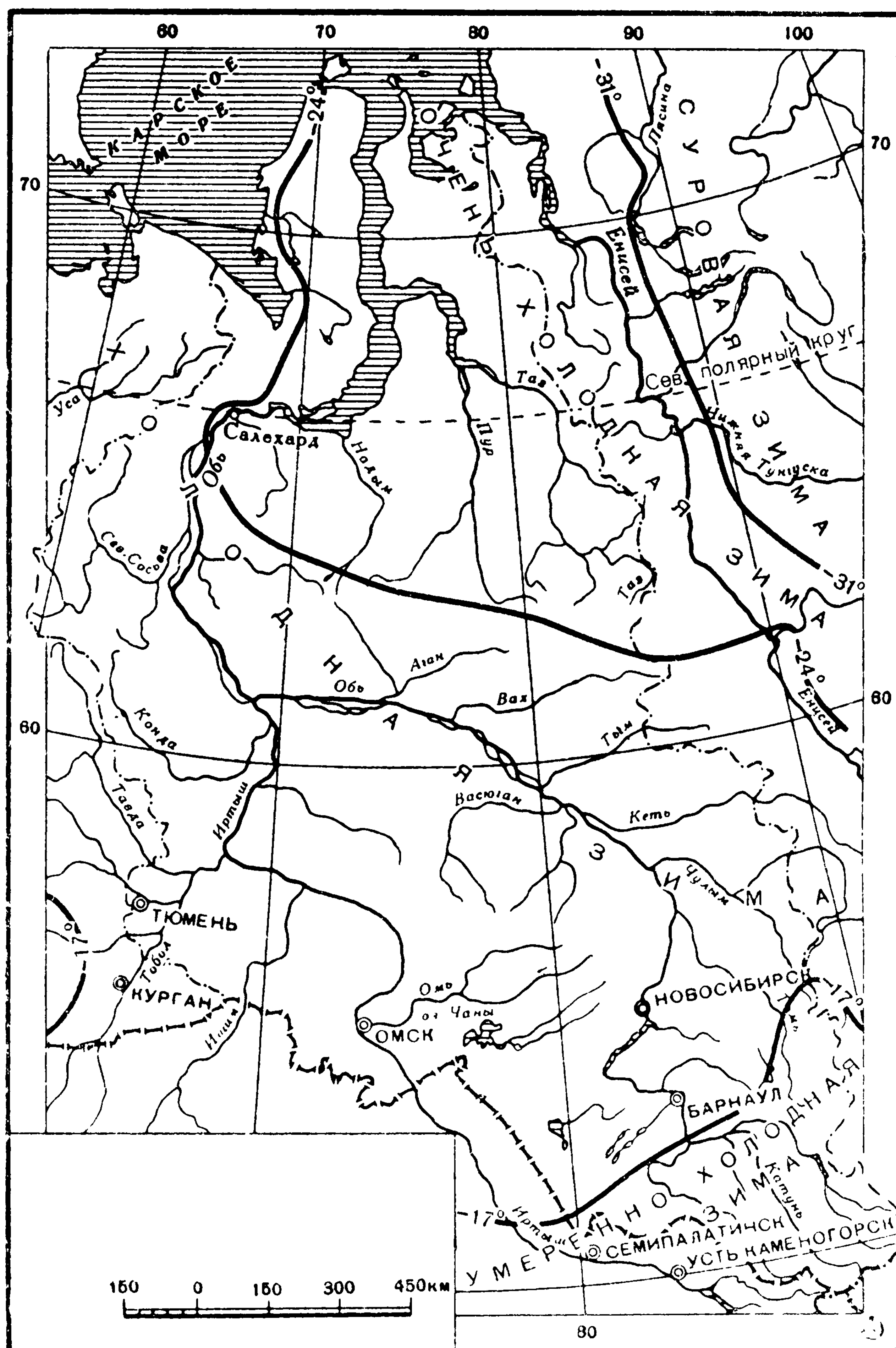


Рис. 19. Изотермы января и термическая характеристика зимы (по А. И. Кайгородову, 1955).

Для лесотундры зимой характерны адвективные туманы, возникающие при южных и юго-западных ветрах, в среднем там ежемесячно насчитывается 5 дней с туманом. В других зонах зимние туманы — явление редкое.

На северном склоне Алтая часты фёны, развитие которых связано с прохождением циклонов севернее этой горной страны. Вблизи оз. Кызылколь, особенно близ Чемала, фёны бывают столь мощными, что приводят к частому образованию погоды с переходом температуры воздуха через 0° (5—10 дней в месяц), а иногда даже к сходу снежного покрова, имеющего небольшую мощность.

С ноября по март в Западной Сибири выпадает в несколько раз меньше осадков, чем в теплый период. На огромных равнинных пространствах они составляют всего лишь 20—30% годового количества осадков. Зимние осадки выпадают преимущественно в виде снега.

Таблица 8

Повторяемость погод разных классов в январе (в %)

Класс погоды		Тундра: Новый порт	Лесотундра: Салехард	Тайга северная: Саранпауль	Тайга северная: Тарко-Сале	Тайга средняя: Сургут	Тайга южная: Васюганское	Осиново-березовые леса: Свердловск	Осиново-березовые леса: Томск	Лесостепь: Новосибирск	Лесостепь: Омск	Степь: Славгород	Степь: Лебяжье	Алтай: Барнаул	Алтай: Белокуриха	Алтай: Чемал	Алтай: Кош-Агач
С переходом температуры через 0°	облачный день	—	0	1	—	—	0	2	0	1	0	1	2	2	5	6	—
	ясный день	—	0	1	—	0	0	1	1	1	0	1	1	1	7	11	—
Слабо морозная		0	—	—	—	—	0	1	—	—	0	0	0	—	0	0	—
Умеренно морозная	без ветра	0	1	3	1	2	1	6	1	2	0	1	22	7	28	5	1
	с ветром	13	11	17	8	18	19	32	22	20	19	19		21		35	1
Значительно морозная	без ветра	1	8	20	7	8	6	16	7	13	3	4	44	16	40	10	7
	с ветром	38	32	16	31	30	36	33	34	35	42	41		22		24	4
Сильно морозная	без ветра	1	7	20	13	12	8	4	11	12	5	6	26	21	17	6	34
	с ветром	29	27	11	20	19	22	5	20	11	27	23		6		3	4
Жестоко морозная	без ветра	2	4	8	7	5	4	0	1	4	1	1	5	2	3	0	37
	с ветром	14	9	1	9	5	3	0	3	1	3	3		2		—	4
Крайне морозная	без ветра	1	0	2	3	1	1	—	0	—	—	—	—	—	—	—	8
	с ветром	1	1	0	1	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0

Примечание. В этой и других таблицах повторяемости погод разных классов прочерки означают отсутствие погод данного класса, а нули — очень незначительную их повторяемость (менее 0,5%).

Снежный покров устанавливается на севере равнины, на восточных склонах Урала и в горах Алтая в начале октября, на остальной части территории — с конца октября по середину ноября. Хотя зимой выпадает мало осадков, но из-за очень малого числа дней с оттепелями и дождями и большой продолжительности зимы к концу этого периода высота снежного покрова во многих местах Западной Сибири оказывается значительной. Средняя максимальная высота снежного покрова на равнинной части территории достигает наибольших значений в лесной зоне — 60—90 *см* (март) при плотности снега 0,22—0,27 *г/см*^{3}. К северу и к югу от лесной зоны максимальная высота снега уменьшается до 30—50 *см* в зоне тундры (апрель), до 20—40 *см* в зонах степи и лесостепи (февраль—март), а плотность снега вследствие усиления ветра увеличивается до 0,30—0,35 *г/см*^{3}. В горах Алтая снежный покров достигает наибольшей мощности на западных склонах, где его максимальная высота в среднем равна 100—200 *см*, а в отдельные годы увеличивается до 4—5 *м* (например, в верховьях рек Убы и Ульбы).

Исследованиями Л. Д. Долгушина (1951) и А. О. Кеммериха (1957) установлено, что на восточном склоне Приполярного Урала увеличение высоты снежного покрова происходит лишь до верхней границы леса, где скапливается особенно много снега в результате его перевевания с гольцового пояса. Мощные толщи снега скапливаются также в руслах ручьев, в расщелинах скал и в карах. Снежные скопления на дне некоторых каров в отдельные годы достигают мощности 10—15 *м*, образуя многолетние фирновые снежники и небольшие ледники. В гольцовом поясе мощность снежного покрова резко снижается, но сильные ветры увеличивают здесь плотность снега. В то время как в подгольцовом поясе восточного склона Приполярного Урала максимальная высота снежного покрова составляет 60—90 *см* при плотности снега 0,33 — 0,40 *г/см*^{3}, в гольцовом поясе мощность

покрова снижается до 5—30 *см*, а плотность снега становится более 0,40 *г/см³*. С плоских водораздельных пространств снег местами полностью сдувается ветром. На плоскогорьях Алтая, откуда вследствие сильных ветров снег сдувается, снежный покров весьма тонок. Так, в Чуйской степи и на плоскогорье Укок максимальная его высота едва достигает 10—15 *см*.

На востоке Западной Сибири из-за устойчивых морозов и слабых зимних ветров снежный покров лежит довольно рыхлым слоем, особенно в середине зимы.

На всей территории Западной Сибири зимой преобладают западные и юго-западные ветры. Большие скорости ветра отмечаются на побережье Карского моря, где даже в среднем за месяц они равны 6—8 *м/сек*. Безветренная погода здесь бывает крайне редко. В тайге ветры заметно слабее и очень часто бывают штили. В степи скорость ветра вновь возрастает, а число дней со штилем уменьшается. В соответствии со скоростями ветра распределяются метели. Повторяемость метелей уменьшается от 105 дней в году на севере до 30 дней на юге. В тундре в каждом зимнем месяце насчитывается приблизительно 15 дней с метелью, в тайге только 5 дней, а в степи их число снова увеличивается до 10. Скорости ветра при метелях и особенно при пурге часто достигают 40 *м/сек*. К концу зимы поверхностные слои снега имеют очень большую плотность (0,7 *г/см³*).

В тундре метели часто заносят дороги и сооружения. Это характерно и для лесостепной и степной зон, где сильными ветрами снег сдувается с возвышенных мест в пониженные форы рельефа. Поэтому шоссейные и особенно железные дороги защищаются во многих местах от снежных заносов переносными или закрепленными щитами, лесонасаждениями и другими способами.

Роль снежного покрова в сельском хозяйстве, особенно в условиях суровой зимы Западной Сибири, весьма значительна. Он заметно улучшает микроклимат вблизи почвы и термический режим в ее поверхностных горизонтах. Это защитное влияние снежного покрова широко используется в практике разведения стелющихся садов (Иванов, 1954). Кроме того, снежный покров способствует увеличению запасов влаги в почве.

В степи необходимо проведение мероприятий по снегозадержанию не только для сохранения запасов влаги, но и для предохранения вымерзания озимых. Для того чтобы озимые культуры хорошо перезимовали, высота снежного покрова должна составлять 40—50 *см*. Г. Д. Рихтер [1] рекомендует употреблять снегозадержание на полях южнее широты Свердловска. В северных широтах поля не нуждаются в мероприятиях по снегозадержанию.

Описанные закономерности динамики погоды во многом определяют характер развития гололедных явлений. В большей части Западной Сибири, благодаря сухости воздуха, низким температурам и ярко выраженной континентальности, явление гололеда выражено слабо. Для этой территории типично образование изморози.

По В. В. Бургсдорф и Н. С. Муретову (1960), почти вся описываемая территория соответствует первому району гололедности (толщина стенок гололеда равна в среднем 0,5 *см*). Устье же Оби, северная прибрежная полоса, а также восточные предгорья Урала наиболее подвержены образованию гололеда и относятся ко второму гололедному району (толщина стенок гололеда равна в среднем 1 *см*). На севере это связано с довольно большой изменчивостью синоптических процессов, а в предгорьях Урала — с орографией местности. Условно к этому же району гололедности относятся районы Павлодара, Барабинска и Новосибирска. Повышенная гололедность здесь свя-

[1] См. «Карты потребности земледелия в мероприятиях по регулированию снежного покрова» в «Атласе сельского хозяйства СССР». М., 1960.

зана с сильным развитием кристаллической изморози, мощность слоя которой часто превышает 100 *мм*.

В горах Кузнецкого Алатау были случаи выпадения мокрого снега, образовавшего отложения на проводах (мощностью до 150 *мм*), сопровождаемого ветром со скоростью более 20 *м/сек*. С этим были связаны большие разрушения телеграфно-телефонной сети. Места, где отмечались подобные явления, были отнесены к особому району гололедности. В районах Бийска и Алейска довольно часто наблюдаются значительные гололеды (с толщиной стенок до 85 *мм*). Они относятся к третьему району гололедности. В Алтайском крае во многих районах гололедные явления не изучены.

Если во время оттепелей в степи на поверхности почвы образуется ледяная корка, то она вредно отражается на озимых посевах (приостанавливаются жизненные процессы, в частности дыхание растений, повреждаются их корни и т. п.). Ледяную корку обычно разрушают катками или тракторами на более мелкие куски. Если корка образуется в конце зимы, то для того чтобы она сошла раньше, ее посыпают пылью, золой, удобрением.

ВЕСНА

Уже во второй половине марта в южной половине равнинной территории Западной Сибири радиационный баланс становится положительным, в северной же ее части и в горах Алтая приток суммарной радиации начинает превышать излучение лишь в апреле. В весенний период климатический режим Западной Сибири создается все еще под большим влиянием постепенно ослабевающего азиатского антициклона. В это время года между северными и южными широтами усиливаются контрасты температур, так как на севере еще сохраняется снежный покров, Карское море покрыто льдом, а на юге земля уже свободна от снега. Усиление межширотных контрастов температуры сопровождается активизацией циклонической деятельности. В связи с этим учащается меридиональный перенос воздушных масс, что выражается в частой смене теплых и холодных погод. В периоды теплой адвекции наступают оттепели, что способствует интенсивному таянию снежного покрова. В тылу циклонов вторгаются арктические массы воздуха, вызывая возвраты холодов. По всей территории Западной Сибири устанавливаются морозные погоды или погоды с заморозком, иногда со снегопадами. Временно установившийся снежный покров несколько задерживает прогревание нижнего слоя атмосферы и способствует тому, что холодная погода удерживается относительно долгое время. Если же снежный покров не покрывает поверхности земли, то она прогревается довольно быстро и сильных похолоданий не бывает.

Несмотря на частые возвраты холодов развитие весны почти на всей территории Западной Сибири, за исключением тундры и Алтайских гор, протекает быстро. Это проявляется в возрастающей повторяемости оттепельных, а затем безморозных погод при одновременном резком уменьшении частоты морозных погод.

Продолжительность весны, определяемая средними датами устойчивого перехода средних суточных температур воздуха через 0° в начале периода и через 10° в его конце, почти одна и та же в разных природных зонах Западной Сибири (см. рис. 15, 16 и табл. 9).

На юге Западной Сибири в апреле умеренно и значительно морозные погоды бывают всего лишь 3 дня. В зоне тундры морозы также ослабевают. Так, полностью прекращаются крайне и жестоко морозные погоды, а повторяемость сильно и значительно морозных погод резко сокращается. Чаще отмечаются погоды с оттепелью и даже 1—2 дня в месяц бывают теплые погоды. В апреле наибольшая повторяемость погоды с переходом температуры воздуха через 0° отмечается на юге, в степи и в лесостепи, а в мае — на севере (см. рис. 15, 16), причем число случаев погоды с переходом температуры

Таблица 9

Начало, конец и продолжительность весеннего периода в разных природных зонах и подзонах

Зона или подзона	Начало	Конец	Продолжительность, дни
Тундра	25.V	10.VII	50
Северная тайга	20.IV	20.VI	60
Средняя тайга	15.IV	5.VI	50
Южная тайга	10.IV	30.V	50
Лесостепь	30.III	15.V	45
Сухая степь	20.III	5.V	45

воздуха через 0° с ясным днем почти везде вдвое больше, чем с облачным днем.

Чем севернее, тем позже начинается таяние снежного покрова. К середине апреля он сходит на юге Западно-Сибирской равнины, в предгорьях же Урала и горах Алтая его таяние запаздывает и наблюдается в течение всего апреля, а на севере равнины и в начале июня.

В лесостепной и степной зонах в апреле при погодах с переходом температуры воздуха через 0° температура после полудня чаще всего достигает 10°, а ночью понижается до —5° и изредка до —15°. В мае минимальная температура обычно не опускается ниже —10°, тогда как максимальная температура в эти же сутки нередко превышает 5—10°.

В тесной связи с вышеописанным режимом погоды и с увеличением к югу и востоку малооблачных погод находятся значения суточных амплитуд температуры воздуха. Максимальная повторяемость во всех зонах приходится на значения суточных амплитуд 4—12° (в общей сложности от 80% на севере до 60% — на юге). В степи учащаются амплитуды температуры больше 16° (до 10%) и даже могут быть амплитуды больше 20°.

Заморозки на равнинах Западной Сибири прекращаются в степи и в лесостепи в конце мая, а в тайге и тундре — в июне.

Весной в подзоне средней тайги вероятность опасных для картофеля, кукурузы и проса заморозков составляет 10—20% (т. е. такие заморозки бывают в 1—2 годах из 10 лет). В подзоне южной тайги и осиново-березовых лесах они бывают в 4—5 годах из 10 лет. В степной зоне вероятность опасных заморозков для гречихи, проса, кукурузы, огурцов, томатов и бахчевых доходит до 50—60% (рис. 20). При посеве этих культур необходимо учитывать особенности микроклимата и применять ряд мероприятий по борьбе с заморозками.

Следует отметить, что в подзоне средней тайги вероятность заморозков несколько уменьшается вследствие широкого распространения болот. Там сеют морозостойкие сорта культур, причем значительно позже, чем в степи, в связи с чем в период всходов вероятность заморозков мала.

Повторяемость безморозной погоды в апреле на юге равна 10—13 дням в месяц, а на севере — только 1—2 дням (табл.10).С этим тесно связаны и большие различия между южными и северными широтами Западной Сибири в датах перехода суточной температуры через 5°, соответствующих началу вегетации естественной растительности и ряда культурных растений. Из рассмотрения рис. 15 и 16 видно,что переход суточной температуры через 5° в степи, лесостепи и подзоне южной тайги происходит в конце апреля—начале мая,в подзоне средней тайги — во второй половине мая, в подзоне северной тайги и тундре — в конце мая и в течение всего июня.

Весной на всей территории Западной Сибири заметно увеличивается количество осадков, пополняющих влагозапасы почвы. Поэтому запасы продуктивной влаги в слое почвы мощностью 1 *м* в начале вегетации достаточны. Так, в южной половине подзоны средней тайги, в подзоне южной тайги,

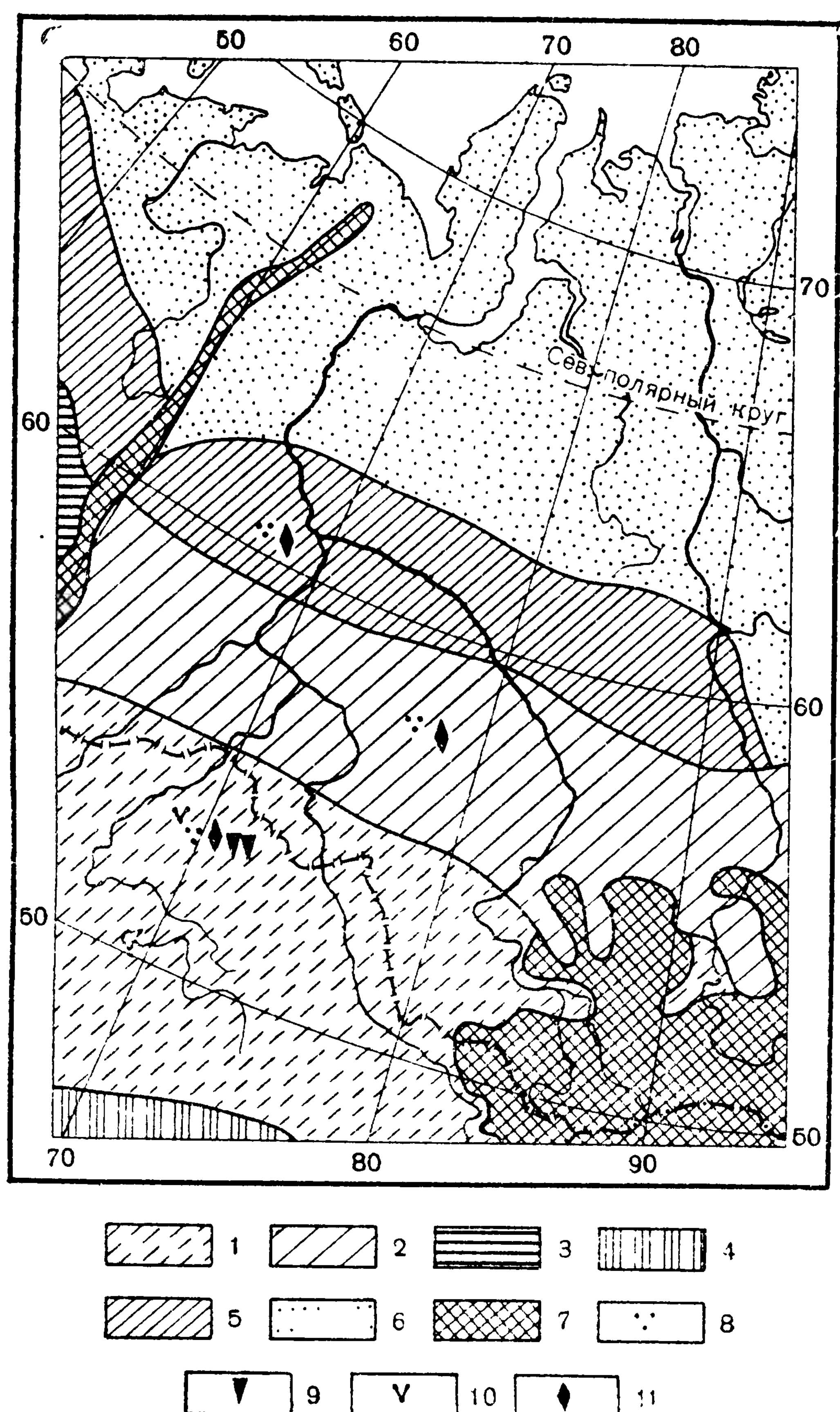


Рис. 20. Вероятность опасных заморозков весной, без применения мер борьбы (число лет из десяти) (по «Карте вероятности опасных заморозков», составленной И. А. Гольцберг, в «Атласе сельского хозяйства СССР». М., 1960).

1 — 5—6 лет; *2* — 4—5 лет; *3* — 3—4 года; *4* — 2—3 года; *5* — 1—2 года; *6* —районы, где заморозки не опасны (короткая ночь, поздние всходы, на севере и в горах нет посевов); *7* — районы с очень сложным распространением заморозков (опасность не характеризуется). Основные культуры, повреждаемые заморозками: *8* — картофель; *9* — огурцы, томаты, бахчевые; *10* — гречиха; *11* — кукуруза.

в осиново-березовых лесах и в северной части лесостепи в этом слое ежегодно содержится более 150 *мм* влаги; в степи запасы продуктивной влаги уменьшаются до 100—150 *мм*. Обеспеченность же лет с запасами продуктивной влаги более 150 *мм* здесь невелика и чаще всего составляет менее 50%, а в сухой степи даже менее 20% [1]. Такая малая обеспеченность запасами продуктивной влаги в степи объясняется не только малыми запасами влаги в

---

[1] См. «Карту запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы», составленную С. А. Вериго и Л. А. Разумовой в «Атласе сельского хозяйства СССР». М., 1960.

Таблица 10

Повторяемость погод разных классов в апреле
(в %)

Класс погоды		Тундра	Лесотундра	Тайга северная	Тайга северная	Тайга средняя	Тайга южная	Осиново-березовые леса	Осиново-березовые леса	Лесостепь	Лесостепь	Степь	Степь	Алтай	Алтай	Алтай	Алтай
		Новый порт	Салехард	Саранпауль	Тарко-Сале	Сургут	Васюганское	Свердловск	Томск	Новосибирск	Омск	Славгород	Лебяжье	Барнаул	Белокуриха	Чемал	Кош-Агач
Умеренно засушливая		—	—	—	—	—	—	1	0	0	2	1	—	1	—	—	—
Малооблачная		0	2	12	2	7	12	18	12	14	20	21	18	13	10	10	3
Облачная днем	без осадков	—	0	3	0	2	2	10	3	5	6	5	2	5	2	4	1
	с осадками	—	0	1	1	1	1	4	1	2	2	1	—	2	6	4	—
Облачная ночью	без осадков	0	1	4	2	2	2	3	1	2	2	3	2	3	1	3	2
	с осадками	—	1	1	1	1	1	0	2	1	1	0	1	2	3	3	0
Пасмурная		0	1	1	1	1	2	4	4	5	3	4	3	4	2	2	0
Дождливая		0	2	2	0	4	5	4	5	5	5	4	6	5	8	5	0
С переходом температуры через 0°	облачный день	13	12	17	15	20	20	19	20	18	18	16	17	16	22	16	15
	ясный день	10	24	42	29	39	44	30	39	38	30	33	40	39	40	52	60
Слабо морозная		1	0	—	0	1	0	0	0	1	0	0	—	—	—	—	—
Умеренно морозная	без ветра	1	5	6	8	2	1	—	2	2	—	1	10	1	5	—	4
	с ветром	31	32	9	20	14	8	7	9	7	9	10		8		1	10
Значительно морозная	без ветра	1	4	1	6	2	0	—	1	0	—	—	1	0	1	0	3
	с ветром	35	15	1	13	4	2	0	1	0	2	1		1		—	2
Сильно морозная	без ветра	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
	с ветром	8	1	—	2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0

почве, но и большой сухостью воздуха весной. Так, уже в апреле здесь бывают умеренно засушливые погоды, а в мае даже суховейно-засушливые. С этим тесно связана и указанная В. К. Ивановым (1957) большая вероятность засушливых декад (с количеством осадков за декаду не более 5 *мм*) в мае. В апреле вероятность засушливых декад составляет около 70%, в мае — 30—40%.

Весной, как и зимой, режим погоды мало устойчив. Далеко не каждый год один и тот же тип погоды может удерживаться до 20 дней. На юге это обычно малооблачная погода с заморозками или без них, а на севере — морозная погода или погода с оттепелями.

ЛЕТО

В этот период, условно ограниченный временем устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через 10°, вегетация растений протекает наиболее интенсивно (см. рис. 15, 16 и табл. 11).

В степной зоне суточная температура воздуха становится выше 10° в начале мая, заморозки в воздухе прекращаются к концу этого месяца, а на почве — еще позже. Переход к осени совершается во второй половине сентября, а заморозки начинаются в середине месяца. Безморозный период длится 3,5—4 месяца, между тем как продолжительность периода с суточными температурами выше 10° равна 4—4,5 месяцам. В направлении к северу соотношение между продолжительностью летнего сезона и безморозного периода постепенно выравнивается. В подзоне же северной тайги и в тундре лето оказывается даже короче безморозного периода.

Таблица 11

Начало, конец и продолжительность летнего периода в разных природных зонах и подзонах

Зона или подзона	Начало	Конец	Продолжительность, дни
Тундра	10.VII	15.VIII	35
Северная тайга	20.VI	25.VIII	70
Средняя тайга	5.VI	5.IX	95
Южная тайга	30.V	10.IX	105
Лесостепь	15.V	15.IX	125
Сухая степь	5.V	25.IX	145

Продолжительность безморозного периода весьма существенно зависит от характера рельефа: на склонах, обращенных к югу, этот период длиннее, чем на северных склонах, а в долинных и особенно в котловинообразных формах рельефа он заметно укорачивается (на 10—15 дней).

В связи с большой продолжительностью дня и значительными полуденными высотами солнца, а также довольно большим притоком суммарной радиации в течение лета на всей территории (см. рис. 15, 16), биологическая активность ультрафиолетовой радиации в это время года наиболее интенсивна. Период ее повышенной активности уменьшается от 160 дней на широте 50°, где продолжительность дня в середине лета равна 17 часам, до 65 дней на полярном круге, где в день летнего солнцестояния солнце находится над горизонтом полные сутки. Севернее полярного круга продолжительность непрерывного полярного дня возрастает до 68 суток на широте 70° (табл. 12), но так как полуденные высоты солнца невелики, ультрафиолетовая радиация имеет умеренную биологическую активность.

Таблица 12

Продолжительность периода полярного дня

Широта, °	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Число суток	34	46	58	68	77	84	92	99	107

Ресурсы солнечного тепла в южной половине Западной Сибири летом довольно значительны. Они достаточны для широкой эксплуатации различных бытовых и технических гелиоустановок.

В течение летнего периода на территории Западной Сибири отмечается большое разнообразие погоды, что хорошо иллюстрируется графиками структуры климата в погодах (см. рис. 15, 16). Резкое изменение погоды обычно всегда бывает связано с прохождением фронтов. При их прохождении обычно возникает дождливая (или пасмурная) погода или погода облачная, ночью с осадками. В последующем в процессе трансформации (прогревания) они сменяются погодой с дневной облачностью, которая затем переходит в малооблачную незасушливую погоду; последняя иногда переходит в умеренно засушливую погоду. Южнее зоны тайги умеренно засушливая погода нередко сменяется суховейно-засушливой погодой.

Интенсивное прогревание воздушных масс особенно хорошо выражено на юге территории, где бо́льшая часть солнечного тепла тратится на турбулентный теплообмен между почвой и атмосферой. В связи со значительным потоком тепла в почву термический режим поверхностных горизонтов почвы,

отражающийся на урожае сельскохозяйственных культур, оказывается здесь довольно высоким. Так, по данным Е. П. Архиповой (1958), в середине лета в степи средние месячные температуры суглинистой почвы под черным паром на глубине 5 *см* равны 24°. В северной части территории поверхностные горизонты почвы испытывают влияние многолетней мерзлоты. В пределах области ее распространения эти горизонты сильно переувлажнены и поэтому

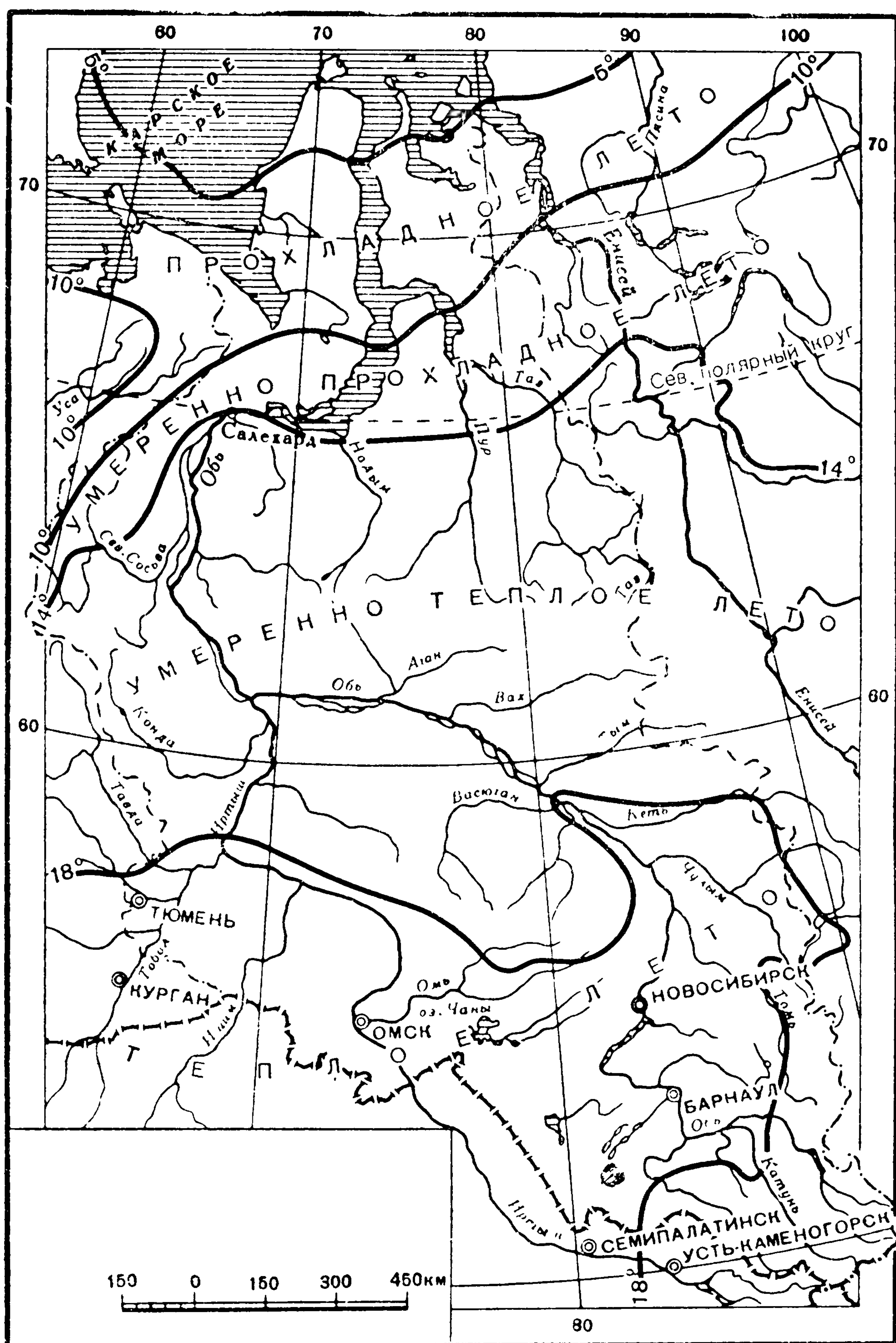


Рис. 21. Изотермы июля и термическая характеристика лета, по А. И. Кайгородову (1955).

слабо нагреты. Здесь даже в июле температура суглинистой почвы под черным паром на глубине 5 *см* ниже 5°.

Термический режим почвы во многом определяет температурный режим приземного слоя воздуха. Изотермы самого теплого месяца на территории Западной Сибири имеют почти широтное направление (рис. 21). На более детальных картах в расположении изотерм заметно влияние заболоченности, а также крупных озер и водоемов, над которыми температура воздуха оказывается несколько ниже. Лето на равнине Западной Сибири изменяется от прохладного (со средними месячными температурами от 5 до 10°) на севере до теплого (от 18 до 22°) на юге территории.

Вследствие большой повторяемости малооблачных погод летом и в связи с хорошо выраженным суточным ходом составляющих радиационного баланса

суточные амплитуды температуры оказываются значительными. В тундровой зоне в июле максимум повторяемости приходится на амплитуды 4—8 и 8—12° (в общей сложности около 85%), в таежной, лесостепной и степной зонах — на амплитуды 8—12 и 12—16° (70—80%). Довольно большие колебания температуры в южной половине территории указывают на частые случаи смены теплого и даже жаркого дня прохладной ночью.

Термические ресурсы в пределах Западной Сибири изменяются в значительных пределах. Число дней со средней суточной температурой больше 10° увеличивается от 10 на севере до 140 на юге. В горах число таких дней в значительной степени зависит от характера рельефа. Суммы температур, превышающих 10°, повышаются от 200° в зоне тундры до 2400° в степях, определяя возможность развития тех или иных сельскохозяйственных культур (рис. 22). В тундре возможно овощеводство в закрытом грунте (суммы температур, превышающих 10°, меньше 400°) лишь в южной ее части и в подзоне северной тайги возможно оазисное земледелие (400—1000°). Термические ресурсы позволяют возделывать здесь в грунте овощные культуры с коротким вегетационным периодом (редис, салат, шпинат, лук на перо, репа, капуста, картофель с неполным созреванием). В южной половине подзоны северной тайги, подзоне средней тайги и центральной части подзоны южной тайги ресурсы тепла (1000—1600°) позволяют возделывать очень ранние культуры. На западе и востоке подзоны южной тайги, в осиново-березовых лесах, лесостепи, на западе степи и предгорных районах Алтая суммы температур больше 10° составляют 1600—2200°, что дает возможность возделывать ранние культуры, в центральной же части степи (2200—2400°) — даже среднеранние культуры. В подзонах средней и южной тайги могут произрастать зерновые, зернобобовые, лен на волокно; в лесостепи и степи — позднеспелые сорта зерновых, зернобобовых, подсолнечника (на зерно) и сахарная свекла (Шашко, 1958).

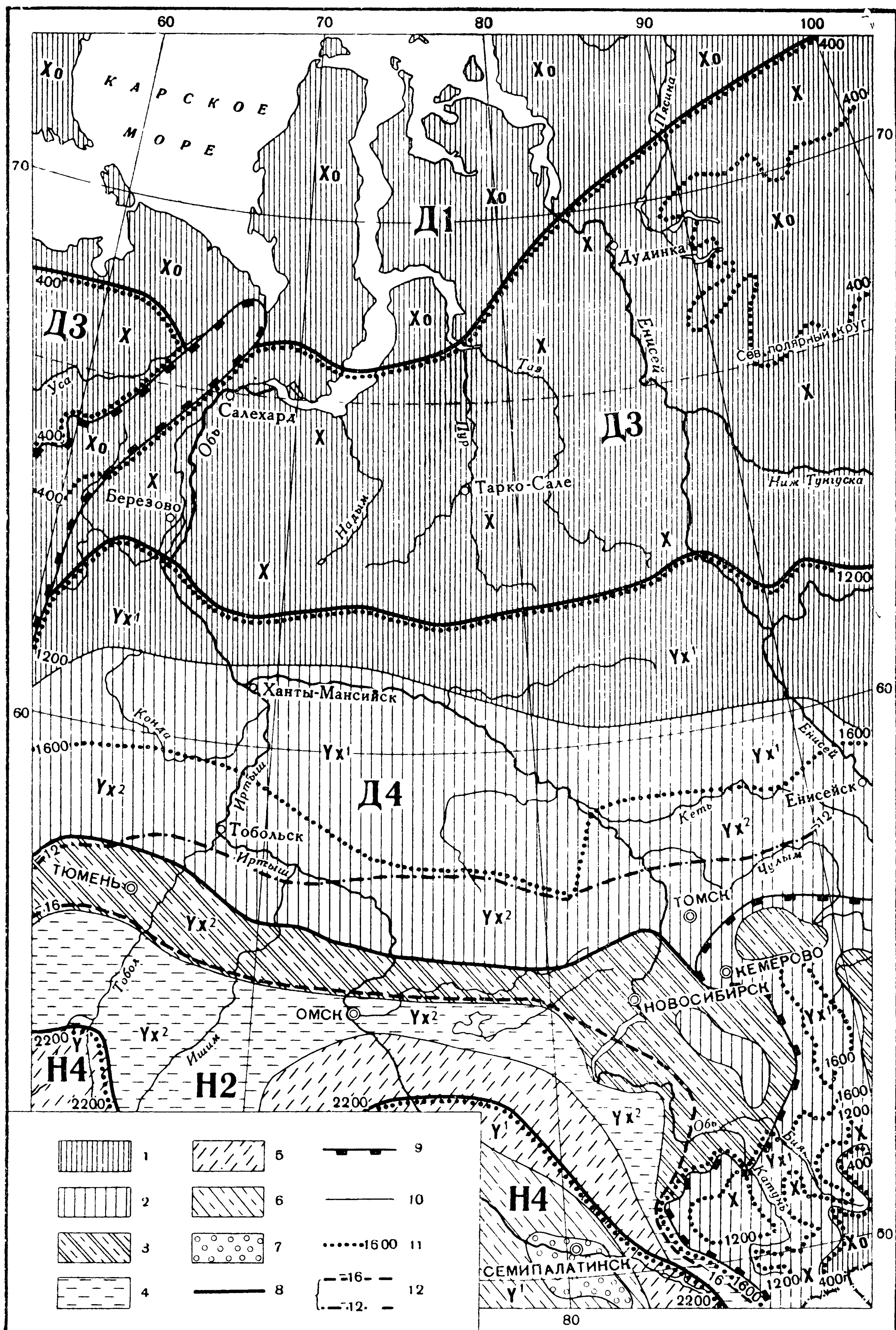
Из сказанного видно, что термические ресурсы в северной половине Западно-Сибирской равнины невелики. Несколько выше они здесь в приземном слое, что весьма эффективно используется в практике разведения

Таблица 13

Повторяемость погод разных классов в июле

(в %)

Класс погоды	Тундра	Лесотундра	Тайга северная		Тайга средняя	Тайга южная	Осиново-березовые леса		Лесостепь		Степь		Алтай			
	Новый порт	Салехард	Саранпауль	Тарко-Сале	Сургут	Васюганское	Свердловск	Томск	Новосибирск	Омск	Славгород	Лебяжье	Барнаул	Белокуриха	Чемал	Кош-Агач
Суховейно-засушливая	—	—	—	—	—	0	1	—	1	2	6	5	1	—	—	—
Умеренно засушливая	0	3	8	6	7	8	15	6	12	15	24	22	12	6	5	11
Малооблачная	32	38	30	24	32	29	12	29	27	21	14	31	29	47	40	33
Облачная днем: без осадков	9	9	16	19	14	16	26	15	19	21	21	6	16	3	6	15
Облачная днем: с осадками	5	5	9	10	11	10	13	11	12	12	9	5	14	12	20	6
Облачная ночью: без осадков	12	11	9	8	5	5	3	5	5	4	3	2	1	5	2	6
Облачная ночью: с осадками	5	6	4	3	5	6	2	5	4	4	4	6	5	8	12	6
Влажнотропическая	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	—	1	—	—
Пасмурная	20	16	10	10	10	8	9	7	6	6	8	6	4	2	3	13
Дождливая	16	12	14	20	16	18	19	22	14	15	11	17	18	16	12	10
С переходом температуры через 0°: облачный день	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
С переходом температуры через 0°: ясный день	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0



КАРСКОЕ МОРЕ
Д1
Д3
Д3
Д4
Н2
Н4
Н4
Салехард
Березово
Тарко-Сале
Дудинка
Ханты-Мансийск
Тобольск
ТЮМЕНЬ
ОМСК
ТОМСК
КЕМЕРОВО
НОВОСИБИРСК
СЕМИПАЛАТИНСК
Енисейск
Обь
Иртыш
Енисей
Пясина
Ниж. Тунгуска
Надым
Пур
Таз
Уса
Конда
Тобол
Ишим
Кеть
Чулым
Катунь
Бия
Сев. полярный круг
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

стелющихся форм садовых растений (разные сорта яблонь, груш и других растений).

В теплое время года уменьшается температурный контраст между разными широтами, вследствие чего в июле малая изменчивость средней суточной температуры ($\lesseqgtr \pm 2°$) везде имеет повторяемость больше 55%, что является благоприятной особенностью климата. При этом в июле положительные величины изменчивости средней суточной температуры несколько преобладают над отрицательными во всех природных зонах территории, что говорит о преобладании процессов адвекции тепла и радиационного прогревания.

В связи с тем, что циклоническая деятельность выражена сильнее в северной половине территории, где подстилающая поверхность переувлажнена, а приток солнечного тепла более значителен в южной части, где увлажнение недостаточно, отмечаются заметные различия в распределении погод разных классов (табл. 13).

Сравнение графиков структуры климата в погодах показывает, что севернее зоны тайги при почти неизменяющейся повторяемости дождливой погоды летом (которая несколько увеличивается лишь в подзоне северной тайги), количество осадков значительно уменьшается, что говорит об уменьшении интенсивности осадков на севере Западной Сибири. Повторяемость дождливой погоды во всех зонах несколько увеличивается к началу лета и достигает максимума в июле в южных предгорьях Урала, высокогорных котловинах Алтая (соответственно 7 и 3 дня), в августе — в зоне тундры (7—8 дней), в сентябре — в таежной, лесостепной и степной зонах (соответственно 7 и 3 дня).

Устойчивость дождливой и пасмурной погод летом небольшая (1—2 дня). Нередко эти погоды на севере Западной Сибири сопровождаются туманами, повторяемость которых в месяц доходит до 10—15 дней.

В теплый период выпадает наибольшая часть осадков (70—80% годового количества). Так, в тундре с апреля по октябрь количество осадков составляет 250 *мм*, увеличиваясь в тайге до 350—400 *мм* и снова уменьшаясь в лесостепи и степи до 200—300 *мм*. Максимум годового количества осадков не везде совпадает с максимумом повторяемости дождливой погоды. На юге территории летом значительное количество осадков связано с развитием конвективной облачности, т. е. с погодой с дневной облачностью. В этих случаях осадки бывают наиболее интенсивными, но кратковременными и часто сопровождаются грозами. В южной половине территории, особенно в степи, бывает 5—10 дней с грозой в месяц.

Рис. 22. Климатические ресурсы сельского хозяйства Западной Сибири (по Д. И. Шашко, 1962).

Пояса, подпояса и полосы обеспеченности растений теплом. Пояс холодный: *Хо* — подпояс очень холодный, культур закрытого и полузакрытого грунта и скороспелой овощной зелени в грунте; *Х* — подпояс холодный, ранних овощных культур с пониженными требованиями к теплу. Умеренный пояс: $Ух^1$ — подпояс холодно-умеренный, полоса ранних культур — серых хлебов, зернобобовых и других; $Ух^2$ — то же, полоса среднеранних культур — пшеницы, зернобобовых более поздних сортов и других; $У^1$ — подпояс умеренный, полоса средних культур — кукурузы на зерно, подсолнечника на семена, сои, риса, сахарной свеклы и других. Агроклиматические области. Холодный пояс: $Д_1$ — тундровая, евразиатская; $Д_3$ — северотаежная. Умеренный пояс: $Д_4$ — таежно-лесная; $Н_2$ — лесостепная и степная холодно-умеренного подпояса: $Н_4$ — то же умеренного подпояса.

Зоны обеспеченности растений влагой. Область достаточного увлажнения: *1* — зона избыточного увлажнения; *2* — то же, влажная. Область недостаточного увлажнения; подобласть слабозасушливая: *3* — зона полувлажная; *4* — то же, полузасушливая; подобласть засушливая: *5* — зона засушливая; *6* — то же, очень засушливая. Область незначительного увлажнения (сухая): *7* — зона полусухая.

Границы: *8* — агроклиматических областей ($Д_1$, $Д_3$, $Д_4$, $Н_2$, $Н_4$); *9* — комплексных областей; *10* — зон обеспеченности растений влагой; *11* — температурных поясов ($Х$, $Х_0$, $Ух^1$, $Ух^2$, $У^1$; цифрами показаны суммы температур, превышающих 10°); *12* — изолинии средних из абсолютных минимальных температур почвы на глубине узла кущения в основных земледельческих районах.

При погоде с дневной облачностью возможны высокие температуры с большой относительной влажностью (не превышающей, однако, 80%). Повторяемость погоды с дневной облачностью плавно растет от весны к лету, достигая максимума в середине лета, и затем уменьшается к осени. Эта погода одинаково часто бывает в лесостепной и степной зонах Западно-Сибирской равнины и Алтая (8—11 дней в месяц), что связано с хорошо выраженным дневным прогреванием подстилающей поверхности. В зонах же тайги, лесотундры и тундры эта погода возникает заметно реже, особенно в двух последних зонах (3—5 дней). Однако в некоторых районах наблюдается и более часто образование погоды с дневной облачностью (например, на болотах Васюганья), что связано с довольно резко выраженной термической неоднородностью подстилающей поверхности, способствующей развитию тепловой конвекции.

Погода облачная днем чаще всего характеризуется малой устойчивостью (1—2 дня), но иногда она удерживается 5—8 дней.

Погода с ночной облачностью имеет небольшую повторяемость, уменьшающуюся от 5—6 дней на севере до 2—3дней на юге, в связи с ослаблением в южном направлении циклонической деятельности, в условиях которой обычно и образуется эта погода. В горах Алтая под влиянием орографического воздействия ее повторяемость снова увеличивается до 4—5 дней. Эта погода характеризуется очень малой устойчивостью, которая не превышает одного дня.

Малооблачная незасушливая погода распределяется менее равномерно как во времени, так и в пространстве. В зоне тайги повторяемость ее оказывается почти неизменной в течение мая — сентября и составляет 10—12 дней в месяц. В лесотундровой зоне повторяемость малооблачной погоды резко возрастает в июне и достигает максимума в июле (12 дней), после чего заметно уменьшается в августе и совсем исчезает в начале октября. В тундре, где условия радиационного и циркуляционного режима не вполне благоприятствуют возникновению этой погоды, период образования ее сокращается и несколько уменьшается повторяемость (до 8—9 дней в июле). В лесостепи и особенно в степи Западно-Сибирской равнины и Алтая повторяемость малооблачной погоды заметно уменьшается в середине лета (до 5 дней в июле). Это обусловлено интенсивным прогреванием подстилающей поверхности, что приводит к увеличению повторяемости засушливой погоды.

По сравнению с ранее рассмотренными погодами устойчивость малооблачной погоды существенно больше и достигает иногда даже 8 дней в тундровой, таежной и лесостепной зонах. В такие бездождные периоды в тундре и лесотундре создаются довольно тяжелые условия для оленеводства. Это связано с тем, что теплая, сухая и безветренная погода способствует быстрому развитию кровососущих насекомых.

Повторяемость умеренно засушливой погоды резко возрастает с севера на юг. Если на юге тундры такая погода бывает 1 день в месяц, то уже в лесостепи ее повторяемость повышается до 8, а в степи —до 10 дней. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что максимум повторяемости этой погоды на большей части территории Западной Сибири приходится не на июль, как во многих других районах Советского Союза, а на июнь. Засушливость начала лета — типичная черта климата южной половины Западной Сибири.

Устойчивость умеренно засушливой погоды невелика, но в степной зоне она может достигать 5—7 дней. В тех случаях, когда эта погода образуется после относительно кратковременного бездождного периода и удерживается недолго, она не оказывает неблагоприятного влияния на развитие и урожай сельскохозяйственных культур.

Суховейно-засушливая погода бывает на юге лесостепи и степи Западно-Сибирской равнины и Алтая. Это тоже малооблачная или ясная погода, но, в отличие от умеренно засушливой погоды, она характеризуется повышенными средними суточными температурами и пониженной относительной

влажностью воздуха. В лесостепной зоне (Омск) повторяемость суховейно-засушливой погоды невелика: всего два дня в июне, на юге же степной части Западной Сибири повторяемость ее увеличивается до 10 дней.

По интенсивности, согласно Я. И. Фельдману, суховейно-засушливые погоды относятся преимущественно к группе слабых суховеев. Только на юго-востоке степной зоны отмечается заметное число случаев суховейно-засушливой погоды средней интенсивности.

Устойчивость суховейно-засушливой погоды небольшая, лишь в отдельные годы она достигает четырех дней. Все засушливые, т. е. умеренно- и суховейно-засушливые, погоды имеют наибольшую повторяемость на юге территории, южнее 52°с. ш.,— до 10 дней в июле. К северу от этой широты повторяемость засушливых погод резко уменьшается — до 1 дня на широте 70°. Соответственно и средняя месячная относительная влажность воздуха в 13 часов дня бывает наименьшей на юге Западно-Сибирской равнины и в предгорных районах Алтая, где она равна 40—50%; к северу она повышается, доходя в тундре до 65—80%.

Так как умеренно засушливые и особенно суховейно-засушливые погоды обычно возникают в конце длительного бездождного периода, то в связи с этим они очень трудно переносятся растениями и представляют определенную опасность для сельского и лесного хозяйства. В степной зоне даже кратковременный суховей средней интенсивности, захвативший сельскохозяйственные культуры в критический период их развития, может в короткий срок погубить урожай на значительной площади. Так, Л. И. Колдомасов (1947) указывает, что во время мощного суховея, наблюдавшегося в 1931 г. в Кулундинской степи, в течение трех дней — с 18 по 20 июля — погиб урожай пшеницы на площади около 800 тыс. *га*.

В подзоне осиново-березовых лесов вероятность повреждения суховеями зерна яровой и озимой пшеницы, а также озимой ржи составляет 10—20%, к югу она возрастает до 30—35%[1]. Относительно долгие периоды засушливой погоды (умеренно- и суховейно-засушливой) понижают кормовые ресурсы пастбищ, ухудшают условия водопоя скота и повышают опасность лесных пожаров, особенно при ветре.

Летом средняя месячная скорость ветра довольно значительна в северной половине Западной Сибири, где она составляет 4—6 *м/сек*, в южной половине она уменьшается до 2—3 *м/сек*. Повторяемость штилей изменяется от 5 случаев в месяц на севере до 10—15 на юге. В степи и лесостепи Западно-Сибирской равнины и в предгорьях Алтая скорости ветра бывают иногда значительными, что приводит к развитию здесь пыльных («черных») бурь. Северная граница наибольшего распространения пыльных бурь на Западно-Сибирской равнине расположена на широте Челябинска, смещаясь в Алтайском крае к юго-востоку и проходя несколько западнее, а затем южнее Барнаула.

Климатические ресурсы южной половины Западной Сибири могут быть широко использованы в курортном деле при проведении климатолечения. В лесостепи и в степи в настоящее время уже имеется ряд широко известных курортов (Курьи, Бердск, Шира, Чемал, Лебяжье и др.).

Как показали исследования Е. М. Ильичевой (личное сообщение), В. И. Русанова (1963) и других авторов, в течение всего теплого периода воздушные ванны необходимо принимать с использованием коррегирующих устройств, снимающих влияние ветра. Это объясняется тем, что в естественных условиях при приеме воздушных ванн человеку бывает здесь чаще всего прохладно и даже холодно. Это подтверждают данные табл. 14, характеризующие условия аэротерапии для курорта Бердска в естественных условиях и с применением коррегирующих устройств за период 1950—1954 гг.

---

[1] См. «Карту вероятности повреждения зерна суховеями», составленную Е. А. Цубербиллер, в «Атласе сельского хозяйства СССР». М., 1960.

Таблица 14

Метеорологические условия аэротерапии для района курорта Бердск за 13 часов (повторяемость разных градаций ЭЭТ, в %)

Скорость ветра, м/сек	Май				Июнь				Июль				Август				Сентябрь			
	Градации ЭЭТ (основная шкала), °С *																			
	≤7	8—15	16—23	>23	≤7	8—15	16—23	>23	≤7	8—15	16—23	>23	≤7	8—15	16—23	>23	≤7	8—15	16—23	>23
	В естественных условиях																			
0 (штиль)	—	1	—	—	—	2	4	—	—	1	2	1	—	—	4	1	—	3	3	—
0—1	7	4	3	—	—	4	8	—	0	4	16	3	4	9	7	—	3	7	3	—
1—4	45	10	6	—	28	30	12	—	8	25	26	3	28	31	8	—	40	14	6	—
>4	19	4	1	—	6	5	1	—	2	5	4	—	3	4	1	—	18	2	1	—
	При применении коррегирующих устройств (снимающих влияние ветра)																			
0	23	45	31	1	31	62	7	—	—	4	70	26	—	28	69	3	7	51	40	2

* Приведенные градации ЭЭТ соответствуют следующим теплоощущениям: ≤7°—холодное 8—15°— прохладное; 16—23°— комфортное; >23°— теплое.

ОСЕНЬ

Начало этого периода определяется переходом средней суточной температуры воздуха через 10°, а конец — переходом температуры через 0° и установлением устойчивого снежного покрова (см. рис. 15, 16 и табл. 15).

Таблица 15

Начало, конец и продолжительность осени в разных природных зонах и подзонах

Зона или подзона	Начало	Конец	Продолжительность, дни
Тундра	15.VIII	5.X	55
Северная тайга	25.VIII	15.X	50
Средняя тайга	5.IX	25.X	50
Южная тайга	10.IX	25.X	45
Лесостепь	15.IX	5.XI	50
Сухая степь	25.IX	10.XI	45

В начале осени суммарный приток солнечного тепла значителен и радиационный баланс еще положительный; отрицательным он становится только во вторую половину осени. С этого времени начинается охлаждение континента, что способствует возникновению азиатского антициклона.

В осеннее время года погоды с переходом температуры воздуха через 0° в течение суток (погоды с заморозком) оказываются наиболее типичными для всех природных зон Западной Сибири (см. рис. 15, 16 и табл. 16). Повторяемость таких погод несколько увеличивается к югу, особенно во второй половине осени. Повторяемость безморозных погод также больше в южных районах. Повторяемость этих погод и погод с переходом температуры воздуха через 0° в октябре увеличивается от 15 дней в месяц на севере до 25—28 дней на юге. В горах Алтая с увеличением высоты уменьшается повторяемость безморозных погод и увеличивается число дней с заморозком.

Осенью в подзоне средней тайги заморозки, опасные для таких культур, как картофель, огурцы, помидоры, кукуруза, просо, зерновые, бывают в 3—4 годах из 10; в подзонах южной тайги, осиново-березовых лесов и в зоне лесостепи для тех же культур — в 2—3 годах. В зоне степи опасные заморозки для огурцов, помидор, кукурузы, бахчевых, проса бывают в 1—2 года из 10 лет (рис. 23).

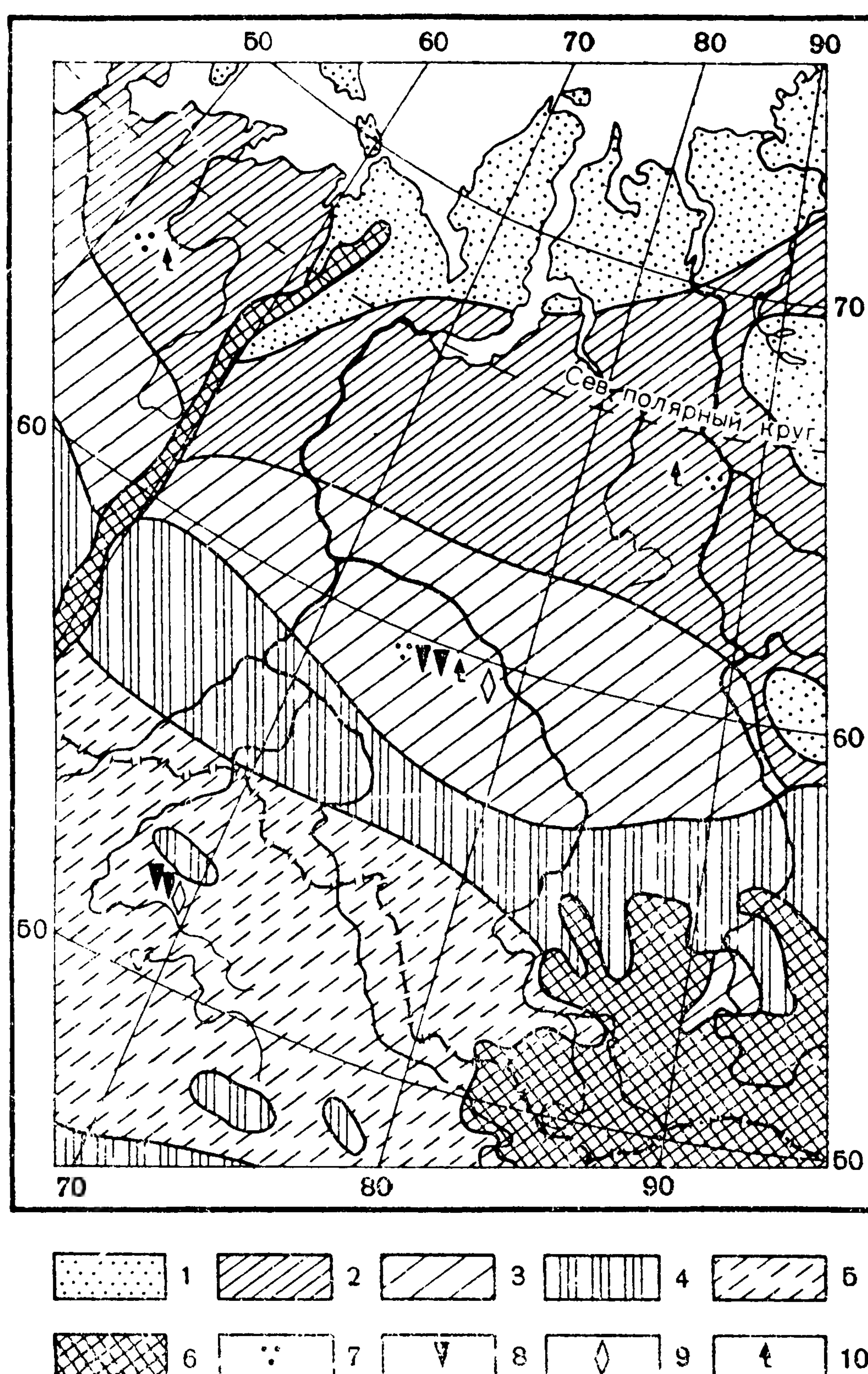


Рис. 23. Вероятность опасных заморозков осенью, без применения мер борьбы (число лет из десяти) (по «Карте вероятности опасных заморозков», составленной И. А. Гольцберг, в «Атласе сельского хозяйства СССР». М., 1960)

1 — ежегодно; *2* — более 5 лет; *3* — 3—4 года; *4*— 2—3 года; *5* — 1—2 года; *6* — районы с очень сложным распространением заморозков (в пределах которых опасность их не характеризуется); *7* —картофель; *8* — огурцы, томаты, бахчевые; *9* — кукуруза, просо; *10* — зерновые в фазах цветение — созревание.

В сентябре в большей части лесостепной и в степной зонах среди погод с переходом температуры воздуха через 0° наибольшая повторяемость приходится на погоды с максимальной температурой 6—10 и 11—15° и минимальной температурой в пределах от 0 до —5°; на севере лесостепи минимальная температура довольно часто опускается до —10°. В октябре наибольшая повторяемость приходится на максимальную температуру до 5°, а минимальная температура чаще колеблется между 0 и —5°. Отмечается также большее число случаев с более низкими минимальными температурами, чем в сентябре, доходящими до —15°. Наряду с заморозками довольно часто наблюдается умеренно морозная погода и даже значительно морозная. Повторяемость безморозных погод резко уменьшается, и они характеризуются более низкими температурами.

Осенью в северной половине территории Западной Сибири увеличивается число случаев с небольшими амплитудами температуры воздуха (до 8°),

Таблица 16

Повторяемость погод разных классов в октябре (в %)

Класс погоды	Тундра	Лесотундра	Тайга: северная		средняя	южная	Осиново-березовые леса		Лесостепь		Степь		Алтай			
	Новый порт	Салехард	Саранпауль	Тарко-Сале	Сургут	Васюганское	Свердловск	Томск	Новосибирск	Омск	Славгород	Лебяжье	Барнаул	Белокуриха	Чемал	Кош-Агач
Умеренно засушливая	—	—	—	—	—	—	0	—	—	—	0	—	1	—	—	—
Малооблачная	2	2	9	5	7	9	13	12	13	14	18	22	14	14	20	0
Облачная днем: без осадков	1	1	3	2	2	4	7	2	7	5	4	2	3	3	7	0
Облачная днем: с осадками	0	1	2	1	3	2	2	1	2	2	2	—	2	6	3	—
Облачная ночью: без осадков	2	4	2	2	3	2	5	3	6	3	5	2	4	5	2	1
Облачная ночью: с осадками	1	1	0	1	1	1	1	1	2	2	1	—	2	4	2	0
Пасмурная	3	4	3	3	6	6	15	9	5	7	7	10	6	6	6	0
Дождливая	4	3	5	6	8	9	6	12	8	5	5	11	11	11	5	—
С переходом температуры через 0°: облачный день	25	24	20	27	30	32	25	25	26	27	23	20	24	17	14	13
С переходом температуры через 0°: ясный день	11	18	29	7	12	14	10	17	24	25	30	28	27	32	41	57
Слабо морозная	5	4	1	5	4	2	1	3	1	1	0	1	0	—	—	—
Умеренно морозная: без ветра	1	4	6	6	3	2	3	3	1	0	0	4	1	2	0	11
Умеренно морозная: с ветром	37	28	16	26	18	16	11	11	5	8	5		5		0	10
Значительно морозная: без ветра	0	2	2	3	0	0	—	0	—	—	—	0	—	—	—	5
Значительно морозная: с ветром	7	4	2	6	3	1	1	1	—	1	0		0	—	—	3
Сильно морозная: без ветра	—	—	—	—	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0
Сильно морозная: с ветром	1	0	0	—	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

повторяемость их достигает 90%. В связи с довольно большой повторяемостью малооблачной погоды на юге Западной Сибири там нередко отмечаются большие амплитуды температуры воздуха, достигающие 16—20° (до 10%).

ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Заметные различия в режиме отдельных метеорологических элементов и местных погод можно проследить в пределах каждой природной зоны Западной Сибири, преимущественно в холодное время года. В частности, это проявляется в том, что зимой изотермы имеют почти меридиональное направление (см. рис. 19). В связи с изменением климатических элементов с запада на восток можно условно подразделить равнинную часть территории на западную и восточную, граница между которыми проходит вблизи 75° в. д.

На западной части равнины вследствие большого влияния Атлантики и орографического воздействия Уральского хребта средние месячные температуры самого холодного месяца (января) бывают наиболее высокими. Так, в тундре они изменяются с запада на восток от —23 до —28°, а в степи от —17 до —20°. Повторяемость погод большей морозности на западе значительно меньше, чем на востоке. Годовое количество осадков на западе равнины несколько меньше (220—480 *мм*) посравнению с предгорьем Урала (320—580 *мм*)

и ее восточной частью (300—500 *мм*). На восточной части равнины высота снежного покрова более значительна (70—80 *см*), чем на западе (50—60 *см*). В предгорьях Урала средние месячные скорости ветра невелики, на востоке они возрастают, особенно в зоне тундры. Летом средняя месячная температура воздуха различается между западом и востоком приблизительно на 1°. В предгорьях Урала отмечается бóльшая повторяемость погод облачных днем, по сравнению с восточной частью равнины. Повторяемость же малооблачных и засушливых погод на востоке увеличивается. Число дней с засушливыми погодами в июне возрастает от 5 на западе до 9 на востоке. Число часов солнечного сияния больше на востоке (1480—2030), чем на западе (1370—1720) (табл. 17).

Климатические условия Салаиро-Кузнецкой горной области значительно отличаются от климата равнинной части Западной Сибири. Эта область характеризуется холодной зимой с большой повторяемостью умеренно и значительно морозных погод. Каждый год температура воздуха может понижаться до —45°. Устойчивый снежный покров образуется во второй половине октября, а сходит в течение апреля. Лето, в зависимости от высоты места, умеренно прохладное или теплое. Со второй половины мая до конца августа — середины сентября средняя суточная температура превышает 10°. Сумма температур за этот период равна 1200—1800°. В это время года бывает большое число дней с туманом (до 20 в августе). В летний период выпадает 300—800 *мм* осадков при годовом их количестве 450—1050 *мм*.

Горный Алтай подразделяется Ю. Н. Ключниковым (1963) на пять климатических районов: Южный, Западный (расположенный в пределах Казахстана), Северный, Центральный и Юго-Восточный. Климатическое районирование произведено в тесной связи с физико-географическим характером горной страны, что вполне обосновано.

Северный Алтай характеризуется умеренно холодной и холодной зимой. В периоды вторжений арктических воздушных масс образуются сильно морозные погоды, повторяемость которых, однако, невелика. При этих погодах ежегодно возможны понижения температуры до —35°. Довольно часты погоды с переходом температуры воздуха через 0°, что связано с фёновыми явлениями. Продолжительность устойчивого снежного покрова равна 180—215 дням, высота же его, в связи с пересеченным рельефом, довольно разнообразна. Лето прохладное в горах и теплое в долинах. В последних отмечается большая повторяемость малооблачных погод, а иногда возникают умеренно засушливые погоды. Сумма температур выше 10° составляет 1200—1600°. Годовое число часов солнечного сияния достигает 1900. В летний период выпадает наибольшее количество осадков (400—800 *мм*) при годовом их количестве 400—1000 *мм*.

В Западном Алтае (в зависимости от высоты и орографических условий) зима умеренно холодная или холодная. Смена воздушных масс происходит чаще, чем в Северном Алтае, так как сюда нередко притекают воздушные массы из Средней Азии. Средние абсолютные годовые минимумы температуры достигают —40°. Лето умеренно прохладное на больших высотах и умеренно теплое и теплое — в более пониженных местах. Сумма температур выше 10° доходит до 2200°.

Годовое количество осадков довольно разнообразно и на некоторых склонах достигает 1500 *мм*. Наибольшее их количество выпадает в теплый период (400—1000 *мм*).

В Центральном Алтае зима холодная со средними абсолютными минимумами, доходящими до —45°. Такие низкие температуры обычно бывают в котловинах. В этом районе сильно развиты инверсии. Лето в высокогорье прохладное, в среднегорье умеренно прохладное, а в низкогорье — умеренно теплое. Число часов солнечного сияния достигает 1750. Безморозный период в высокогорье отсутствует. Годовое количество осадков изменяется от 500 до 1600 *мм*.

Таблица 17

Характеристика климата основных природных зон

Зона и подзона	Температура, °C				Безморозный период			Период перехода температуры через 10°	
	самого теплого месяца	самого холодного месяца	абсолютный максимум	абсолютный минимум	даты последнего мороза	даты первого мороза	продолжительность, дни	повышение температуры	понижение температуры
Тундра	10—13	—23 до —28	30	—50 до —58	20.VI—25.VI	15.VIII—20.VIII	50—60	1.VII—5.VII	15.VIII—20.VIII
Северная тайга	15—16	—22 » —26	32—34	—50 » —58	10.VI	1.IX—5.IX	80—90	10.VI—20.VI	20.VIII—1.IX
Средняя тайга	17	—19 » —23	32	—50 » —55	5.VI	5.IX	95	1.VI	5.IX
Южная тайга	17—18	—17 » —20	35	—50 » —55	1.VI—5.VI	5.IX—10.IX	90—105	20.V—25.V	5.IX—10.IX
Осиново-березовые леса	17—18	—16 » —20	37	—48 » —55	25.V—1.VI	10.IX—15.IX	100—110	15.V—20.V	10.IX—15.IX
Лесостепь	19—20	—17 » —20	37—40	—47 » —52	25.V	10.IX—15.IX	105—110	5.V—15.V	15.IX—20.IX
Степь	20	—18 » —19	40	—52	20.V	15.IX—20.IX	115—120	5.V—10.V	20.IX

Таблица 17 (продолжение)

Зона и подзона	Число дней с температурой выше 10°	Сумма температур выше 10°	Количество осадков, *мм*			Число дней с осадками ≥0,1 *мм* за год	Период с устойчивым снежным покровом			
			за холодный период	за теплый период	за год		даты образования	даты разрушения	продолжительность, дни	средняя из наибольших декадных высот, *см*
Тундра	40—50	500—700	100—150	200—400	300—550	180	10.X	1.VI—10.VI	240—260	50—70
Северная тайга	60—80	800—1200	100—125	350—400	450—525	180—200	10.X—20.X	10.V—20.V	200—220	70—80
Средняя тайга	100	1200—1400	100—125	350—400	450—525	160—180	20.X—1.XI	20.IV—1.V	170—200	60—80
Южная тайга	100—115	1400—1600	100—125	300—400	400—525	160	1.XI	20.IV	170	50—60
Осиново-березовые леса	115—120	1600—1800	75—100	300	375—400	140—160	1.XI—10.XI	20.IV	160—170	40—60
Лесостепь	120—140	1800—2200	50—150	200—300	150—450	100—140	10.XI	10.IV—20.IV	150—160	30—50
Степь	125—140	2200—2400	75—100	175—200	250—300	100—140	10.XI	10.IV	150	30—50

Юго-Восточный Алтай, в зависимости от высоты места и особенностей орографии, характеризуется суровой, очень холодной и холодной зимой вследствие еще более развитых здесь процессов выхолаживания и большой приподнятости над уровнем моря. Средние абсолютные годовые минимумы достигают —50°. В этом районе значительна повторяемость жестоко и крайне морозных погод (до 15 дней в месяц). Снежный покров лежит до 230 дней и имеет высоту до 50 *см*. Зимой выпадает 25—150 *мм* осадков. Лето изменяется от прохладного на более высоких уровнях до умеренно теплого в долинах с довольно большой повторяемостью малооблачных погод. Число часов солнечного сияния велико — 2570. Безморозный период равен 60 дням и менее.

Южный Алтай зимой отличается от Западного и Северного более низкими температурами и большей повторяемостью сильно морозных погод, что связано с более выраженным антициклональным режимом зимой. Для этого района характерно преобладание штилей в зимний период (табл. 18).

* * *

Режим погоды в Западной Сибири в отдельные годы может сильно отличаться от описанного выше. При этом, кроме климатических аномалий, иногда наблюдаются и кратковременные флюктуации климата.

Особенности векового хода отдельных элементов климата на территории Западной Сибири, особенно осадков, интересовали многих исследователей. А. И. Воейков еще в 1893 г. обратил внимание на связь между понижением уровня озер Западной Сибири в середине XIX в. и уменьшением количества осадков в Барнауле. Позже А. И. Воейков (1901), а также Л. С. Берг и П. Г. Игнатов (1900) и другие исследователи обратили внимание на повышение уровня озер и быстрое возрастание количества осадков в Барнауле с шестидесятых до начала девяностых годов. В. К. Иванов (1929) показал, что отдельные районы Западно-Сибирской равнины в разные годы существенно отличаются друг от друга по характеру отклонения погоды от многолетнего режима. На это обращали внимание также Б. Л. Дзердзеевский (1955), Я. И. Фельдман (1956) и другие исследователи, анализировавшие особенности метеорологического режима отдельных лет (преимущественно юга Западно-Сибирской равнины).

Вопрос о колебаниях температуры воздуха смежных лет, а также о направленных тенденциях изменения температурного режима в разные десятилетия рассмотрен в работе Е. С. Рубинштейн (1956). В этой работе, в частности, отмечается, что периоды потепления в Западной Сибири не всегда совпадают с периодами потепления на Европейской территории Советского Союза.

В качестве контрастных лет упомянутые выше исследователи указывали сухие (1931, 1936, 1940, 1951, 1952, 1955) и влажные (1928, 1934, 1938, 1946, 1954) годы. Важно отметить, что те годы, которые в Западной Сибири характеризовались повышенным количеством осадков, в Европейской части СССР были засушливыми.

Сравнение повторяемостей разных классов погоды в теплые и холодные годы за десятилетний период (с 1946 по 1955 г.) для Омска показало следующее. В теплом январе 1948 г. было 13 дней с умеренно морозной погодой и 6 дней — с сильно морозной. В холодном январе 1954 г. на умеренно морозную погоду пришлось всего 2 дня, а на сильно морозную — 18 дней, и в течение трех дней стояла жестоко морозная погода. В жарком и сухом июле 1952 г. преобладала умеренно и суховейно-засушливая погода (17 дней), дождливая и пасмурная погода отмечалась лишь 2 дня. В холодном и влажном июле 1947 г. не было ни одного дня с умеренно и суховейно-засушливой погодой и насчитывалось 9 дней с пасмурной и дождливой погодой.

Таблица 18

Характеристика климата Салаиро-Кузнецкой горной области и Алтая

Горная область	Температура, °C				Безморозный период			Период перехода температуры через 10°	
	самого теплого месяца	самого холодного месяца	абсолютный максимум	абсолютный минимум	даты последнего мороза	даты первого мороза	продолжительность, дни	повышение температуры	понижение температуры
Кузнецко-Салаирское среднегорье	12—19	—17 до —19	30—40	—45 до —55	20.V—10.VI	1.IX—10.IX	80—110	20.V	20.VIII—10.IX
Алтай:									
Северный	8—19	—16 » —20	30—40	—45 » —50	1.VI—10.VI	1.IX—10.IX	80—100	20.V—1.VII	20.VIII—10.IX
Западный	12—20	—16 » —20	35—40	—45 » —50	20.V—10.VI	10.IX—20.IX	100—110	10.V—20.V	10.IX—20.IX
Центральный	4—16	—16 » —20	20—30	—50 » —55	10.VI—20.VI	20.VIII и ранее	70 и менее	1.VI—1.VII	20.VIII—10.IX
Юго-Восточный	8—16	—18 » —28	20—30	—50 » —60	20.VI и позже	20.VIII и ранее	60 и менее	1.VI—1.VII	1.IX—10.IX
Южный	8—20	—16 » —20	25—40	—45 » —55	20.V—1.VI	10.IX—20.IX	100—120	10.V—1.VII	1.IX—20.IX

Таблица 18 (продолжение)

Горная область	Число дней с температурой выше 10°	Сумма температур выше 10°	Количество осадков, *мм*			Число дней с осадками ⩾0,1 *мм* за год	Период с устойчивым снежным покровом			
			за холодный период	за теплый период	за год		даты образования	даты разрушения	продолжительность, дни	средняя из наибольших декадных высот, *см*
Кузнецко-Салаирское среднегорье	90—110	1200—1800	150—250	300—800	450—1050	160—180	10.X—20.X	1.V—20.V	170—220	60—100
Алтай:										
Северный	50—115	1200—1600	Менее 30—200	400—800	400—1000	100—180	1.X—20.X	20.IV—1.V	180—215	40—60
Западный	110—130	1600—2200	100—600	400—1000	500—1600	100—160	10.XI	10.IV—1.V	150—170	60—200
Центральный	50—100	1200	100—400	400—1200	500—1600	100—140	1.X	20.V	230	60—80
Юго-Восточный	60—100	1200	Менее 30—150	200—450	200—600	100—140	1.X	20.V	230	50
Южный	60—130	1200—2400	100—200	300—600	400—800	100—140	20.X—10.XI	1.IV—20.IV	140—180	50—100

Различия в балансе тепла и влаги отдельных лет (или больших периодов) имеют значение не только для земледелия (сказываясь на повышении или понижении урожая сельскохозяйственных культур), но и для ряда других отраслей народного хозяйства. Так, например, с ними связаны колебания уровня грунтовых вод, повышение которого в отдельные годы в условиях равнинного рельефа Западной Сибири приводит к подтоплению больших территорий (Арефьева и Кеммерих, 1951а), а также колебания уровней озер, причем некоторые из них эпизодически высыхают (Шнитников, 1950).

Отмеченные колебания климата большинство исследователей в настоящее время связывают с изменением солнечной активности, приводящей к изменению циркуляции атмосферы.

Указанное своеобразие климатических условий Западной Сибири, в частности ряд не благоприятных для деятельности человека особенностей их, вызывает необходимость проведения разнообразных мелиораций и разработку особых приемов ведения хозяйства. Северная половина Западной Сибири, как указывалось выше, отличается низкими температурами воздуха зимой и летом, наличием многолетней мерзлоты и сравнительно небольшим количеством осадков. Несмотря на малое количество осадков, поверхностные горизонты почвы оказываются сильно переувлажненными, так как из-за небольшого количества тепла почва летом оттаивает на небольшую глубину и влага просачивается лишь до слоя многолетней мерзлоты. Здесь значительная часть территории покрыта лесами и болотами, в связи с чем использование климатических ресурсов для земледелия может быть достигнуто путем широкого развития оазисного земледелия среди лесных массивов. Для этого необходимо производить раскорчевку леса, осушение больших площадей методами дренирования и утепления почвы (понижением уровня многолетней мерзлоты). Однако следует отметить, что на осушенных территориях заморозки могут стать интенсивнее, так как чем суше почва, тем меньше ее теплоемкость. Следовательно, размещение посевов на осушенных участках необходимо проводить с учетом особенностей микроклимата.

Южная половина Западной Сибири отличается сравнительно высокими температурами и недостаточным количеством осадков в летнее время года. Поэтому для повышения запасов продуктивной влаги в поверхностных горизонтах почвы, особенно в первую половину лета, большое значение имеют снежные мелиорации и использование водохранилищ, а также орошение. Кроме того, ряд исследователей считает, что полноводные реки северной части Западной Сибири могут быть использованы для орошения южных территорий. Параллельно с мероприятиями по обводнению засушливой территории Западно-Сибирской равнины следует создавать лесные полосы, оправдавшие себя в степной зоне на территории Европейской части Советского Союза.

ВОДЫ

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГИДРОЛОГИИ

Воды отличаются высокой подвижностью, поэтому наиболее полная и достоверная оценка водных ресурсов возможна лишь на основе изучения соотношений приходной и расходной частей круговорота всей влаги в пределах описываемой территории. В Западной Сибири почти половина атмосферных осадков дает речной сток, годовой объем которого равен 489 *км*^{3}, но сток подземного происхождения составляет в нем только 148 *км*^{3}, или 30% полного стока. Остальная часть речного стока — поверхностный, преимущественно весенний и частично летний паводковый сток.

Одним из источников водных ресурсов являются ресурсы почвенной влаги. Общий объем воды, просачивающийся ежегодно в почво-грунты (осадки минус поверхностный сток) вместе с водой, поступающей в болота, достигает огромной величины — 760 *км*^{3}. Из этого количества воды на испарение, включая транспирацию, расходуется 612 *км*^{3} (81%), а 148 *км*^{3} (19%) питает подземные воды, дренируемые реками. Возобновимые запасы подземных вод ниже уровня речного дренажа в условиях Западной Сибири, по-видимому, незначительны.

Обнаруженные в последние годы на глубине 2500—3000 *м* в пределах Западно-Сибирской равнины мощные линзы высокотермальных подземных вод, по всей вероятности, представляют собой застойные воды, практически не участвующие в круговороте воды.

В Западной Сибири — классической области широтной географической зональности — очень ярко выражена зависимость главнейших гидрологических черт территории от соотношений тепла и влаги. В зонах тайги и тундры тепла недостаточно, а влаги много, поэтому характерно избыточное увлажнение; в степной и лесостепной зонах, наоборот, наблюдается избыток тепла и недостаток влаги, поэтому увлажнение недостаточно. Важной гидрологической особенностью Западно-Сибирской равнины является замедленный поверхностный сток и слабый естественный дренаж грунтовых вод, что связано с плоским рельефом, наличием депрессий, различных впадин и западин, малым врезом речных долин и горизонтальным залеганием осадочных пород. Это послужило причиной широкого распространения болот и озер. Заболоченность некоторых районов, например бассейнов рек Васюгана и Конды, достигает 70%. Реки медленно текут среди болот, сильно меандрируя в широких долинах.

На междуречьях Оби, Иртыша, Ишима и Тобола распространены области с внутренним замкнутым стоком (общая площадь их составляет 444 000 *км*^{2}). Здесь реки, пересекая наиболее засушливые районы равнины, почти не принимают притоков. Бóльшая часть водотоков не доносит своих вод до русел основных рек и заканчивает путь в бессточных озерах или временно увлажненных понижениях. Многочисленные бессточные озера этих областей отличаются непостоянством водного режима, чрезвычайно пестрым химическим составом и различной степенью минерализации воды.

Горные области обладают весьма благоприятными условиями формирования стока. На Алтае, Кузнецком Алатау и Урале берут начало наиболее водоносные притоки Оби, однако разнообразие рельефа определяет большие различия в увлажнении и условиях формирования стока отдельных горных районов. Особенно ярко эти различия проявляются на Алтае, где нередко снежные поля и ледники отделены от сухих высокогорных степей расстоянием, не превышающим нескольких десятков километров. Наветренные склоны периферийных хребтов Алтая отличаются обилием бурных многоводных рек и отсутствием озер и болот, тогда как внутренние высокогорные плато изобилуют озерами и болотами, но бедны реками.

Почти вся территория Западной Сибири принадлежит бассейну Оби. Эта река и ее главнейшие притоки — Иртыш с Тоболом и Ишимом — спокойно несут свои воды, пересекая основные высотные горные пояса (от снежно-ледникового до степного) и широтные географические зоны (от степи до тундры). В этом заключается причина сложного гидрологического режима Оби, отражающего совокупность разнообразных условий ее огромного бассейна. Наибольшей многолетней и сезонной изменчивостью стока отличаются реки степной и лесостепной зон Западной Сибири, наименьшей — реки лесной зоны.

РЕКИ

ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧНОЙ СЕТИ

Реки Западной Сибири принадлежат бассейну Карского моря. Самая крупная водная артерия — Обь с притоком Иртыш — относится к числу величайших рек земного шара. Среди рек Советского Союза она занимает первое место по площади бассейна, равной 2 929 000 *км*², и третье — по водности (394 *км*³/*год*). Верховья крупнейших притоков Иртыша — Ишима и Тобола — находятся за пределами Западной Сибири. К востоку от нижней части бассейна Оби текут реки Надым, Пур и Таз, впадающие в Обскую и Тазовскую губы. К западу и к востоку от Обской губы расположены бассейны малых рек п-овов Ямал (реки Морды-Яха, Се-Яха, Юрибей) и Гыданского (Юрибей, Мессо-Яха). В пределах восточной части равнины протекают левые притоки Енисея, из которых наибольшими являются Турухан, Елогуй и Сым. С Полярного Урала стекают реки Кара и Байдарата, впадающие в Байдарацкую губу Карского моря (табл. 19).

Река Обь образуется из слияния Бии и Катуни, берущих начало в Алтае, и впадает в Обскую губу Карского моря (рис. 24); длина ее 3676 *км*[1]. Она представляет собой типичную равнинную реку с малым падением русла, обширной долиной и поймой, изобилующей протоками, а местами озерами и болотами. Отрезок Оби в пределах степной и лесостепной зон характеризуется незначительным числом притоков. В лесной зоне, до устья Иртыша, Обь принимает свои основные притоки — справа реки Томь, Чулым, Кеть, Тым, Вах и слева — реки Парабель, Васюган, Большой Юган и Иртыш. Ниже впадения Иртыша наиболее крупными притоками являются Северная Сосьва, Казым, Полуй и Щучья.

Иртыш — самый большой левый приток Оби; длина его 4331 *км*, площадь бассейна 1 592 000 *км*². Река берет начало на территории Китайской Народной Республики, на склонах Монгольского Алтая и до впадения в оз. Зайсан называется Черным Иртышом. Ниже Семипалатинска Иртыш вступает в степную зону Западно-Сибирской равнины и до Омска, на протяжении около 1000 *км*, не принимает сколько-нибудь значительных притоков. На этом участке сток реки снижается за счет испарения и фильтрации воды

[1] Если считать за начало Оби исток Черного Иртыша, то длина реки составит 5570 *км*

Главнейшие реки Западной Сибири

Река	Куда впадает; (п) — справа, (л) — слева	Длина, *км*	Площадь бассейна, *км²*	Длина судоходной части, *км*
Обь	Карское море	3676 *	2929000	3676
Бия	Обь (п)	306	37070	119
Катунь	Обь (л)	665	60900	84
Чарыш	То же	550	22020	180
Чумыш	Обь (п)	580	23420	190
Песчаная	Обь (л)	289	5660	Не судоходна
Алей	То же	765	18000	То же
Томь	Обь (п)	839	61240	585
Чулым	То же	1733	134100	356
Кеть	Обь (п)	1360	81110	663
Васюган	Обь (л)	1120	65870	980
Тым	Обь (п)	1000	41000	612
Вах	То же	1124	66610	561
Северная Сосьва	Обь (л)	720	89750	697
Полуй	Обь (п)	455	18310	400
Щучья	Обь (л)	585	12100	148
Иртыш	То же	4331**	1592000	3754
Тобол	Иртыш (л)	1674	394600	169
Ишим	То же	2540	144000	490
Омь	Иртыш (п)	768	51600	716
Конда	Иртыш (л)	829	63500	434
Надым	Обская губа	250	60000	92
Пур	Тазовская губа	780	118000	300
Таз	То же	1000	140000	587
Кара	Байдарацкая губа . . .	287	16180	Не судоходна

* Длина от места слияния Бии с Катунью.
** Длина вместе с Черным Иртышом.

в грунт. Ниже устья р. Оми Иртыш течет среди лесов и в него впадают наиболее крупные притоки — Тобол, Ишим, Конда слева и Тара и Демьянка справа. После впадения самого многоводного притока — Тобола — водность Иртыша увеличивается на 863 *м³/сек* и достигает у г. Тобольска 2400 *м³/сек*.

Тобол, самый большой и многоводный приток Иртыша, начинается на крайних восточных отрогах Южного Урала. Длина его 1674 *км*, площадь бассейна 394600 *км²*. Характерная особенность бассейна Тобола — асимметричность: левобережная часть бассейна в 6,7 раза больше правобережной. Основные левые притоки его — Исеть с Миассом, Тура с Пышмой и Тавда, формирующие свой сток на восточном склоне Урала,— характеризуются значительно большей водоносностью, чем правые.

Таз берет начало в северо-восточной части Сибирских Увалов. Длина реки 1000 *км*, площадь водосбора 140 000 *км²*. Бо́льшая часть бассейна находится в таежной зоне, меньшая — в лесотундре и тундре. Характерной особенностью бассейна является обилие болот и небольших озер в долинах рек и отсутствие их на водоразделах. Значительная часть бассейна находится в зоне многолетней мерзлоты. Река Таз, сильно меандрируя, медленно течет в широкой долине, русло ее часто разветвляется на рукава. Перед впадением в Тазовскую губу она образует дельту.

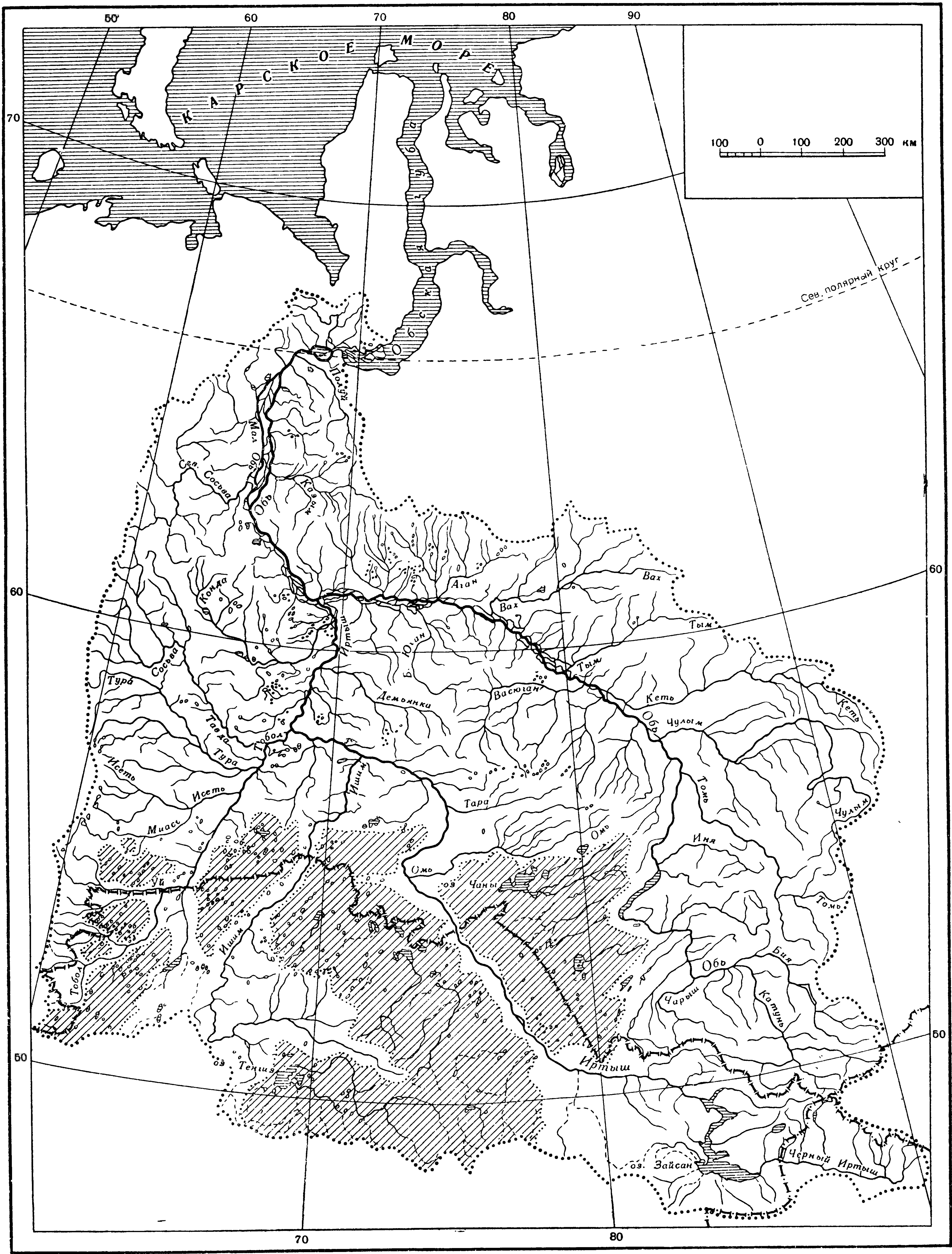


Рис. 24. Бассейн р. Оби.

1 — границы бассейна; 2 — районы замкнутого стока.

Пур сливается из рек Айваседа-Пур и Пяку-Пур, стекающих с северных склонов Сибирских Увалов. Длина реки (от истоков р. Айваседапур) 780 *км*, площадь бассейна 118 000 *км*². В бассейне много озер и болот, распространена многолетняя мерзлота. Основные притоки — Таб-Яха, Ево-Яха и Ямсовей— Пур принимает слева. В низовье русло реки разбивается на рукава, достигающие местами 1 *км* ширины. Перед впадением в Тазовскую губу Пур образует сильно заболоченную дельту.

В пределах Горного Алтая, Кузнецкого Алатау и Урала бо́льшая часть рек представляет собой быстрые горные потоки, русла их каменисты, продольные профили слабо разработаны, часто встречаются пороги и перекаты. Русла обычно завалены валунами и обломками скал. Наибольшей густоты речная сеть достигает на западном склоне Кузнецкого Алатау (0,8 *км* на 1 *км*²), получающего наибольшее количество осадков (до 2000 *мм* в год). Значительной густотой речной сети (до 0,7 *км* на 1 *км*²) отличаются хребты Западного и Северного Алтая, причем, как правило, густота возрастает с высотой местности (до скальной зоны).

В более засушливом Юго-Восточном Алтае речная сеть разрежена; в Чуйской степи она достигает наименьшей густоты (0,12 *км* на 1 *км*²).

В пределах Западно-Сибирской равнины речная сеть наиболее сильно развита в лесной и лесотундровой зонах (0,3—0,4 *км* на 1 *км*²). Менее густая речная сеть характерна для засушливых степных и лесостепных районов равнины. В правобережной части Иртыша от предгорий Алтая до Омска, а также в междуречьях Иртыша и Ишима, Ишима и Тобола густота речной сети составляет всего 0,03—0,04 *км* на 1 *км*² площади (Кузин, 1953б). Местами здесь реки вообще отсутствуют. Бо́льшая часть рек засушливых областей (Кулунда, Бурла, Карасук, Каргат и др.) имеет временный сток и не доносит своих вод до русла основных рек, заканчиваясь в бессточных озерах или теряясь в степи.

РЕЧНОЙ СТОК

Формирование стока. В Западной Сибири речной сток ярко отражает совокупность зональных природных условий. Между Уральским хребтом и Енисеем величина стока довольно равномерно увеличивается с юга на север — от 10—30 *мм* в год в засушливой степной зоне до 120—300 *мм* в лесной. В тундре он, по-видимому, составляет более 300 *мм*. Правильное широтное распределение речного стока сменяется в горных районах Урала и Алтая довольно хорошо выраженными закономерностями высотной поясности. С увеличением абсолютной высоты сток, как правило, увеличивается. Склоны хребтов, ориентированные в сторону основных влажных воздушных масс, получают значительно больше осадков, чем подветренные склоны, и отличаются более значительным стоком. Особенно большое различие в величине стока наблюдается между западным наветренным и восточным подветренным склонами Кузнецкого Алатау. Так, средний сток с бассейнов рек Усы (у с. Сыркаш) и Средней Терси (у с. Монашки), стекающих с западного склона Кузнецкого Алатау, равен соответственно 1499 и 1515 *мм*, а средний сток с бассейнов рек Урюп (у с. Изындаево) и Белый Июс (у разъезда Красный Июс), формирующих сток с противоположного, подветренного склона, составляет всего 201 и 321 *мм*.

В условиях Урала, при сравнительно небольших средних абсолютных высотах водосборов (до 600 *м*), изменения стока с высотой выражены прямолинейными зависимостями (рис. 25) (Кеммерих, 1959, 1960а). Равномерное изменение стока с высотой наблюдается также в периферических районах Алтая (западный и северо-восточный районы), где средние высоты водосборов не превышают 1500 *м*. Внутренние районы Алтая (центральный, юго-западный) отличаются медленным возрастанием стока на малых высотах и резким его увеличением с высоты 1500—1700 *м* (Алюшинская, 1955).

В бассейнах рек восточного склона Урала средние модули стока изменяются с высотой от 2,2 до 6,0 *л/сек·км²* на 100 *м*, причем наблюдается общее увеличение градиентов с юга на север. Наибольших значений, порядка 6,0 *л/сек·км²* на 100 *м*, градиенты достигают на Полярном и Приполярном Урале — в бассейнах рек Соби, Щучьей и Ляпина. На Алтае градиенты среднего модуля стока колеблются в бо́льших пределах: от 0,8 *л/сек·км²* на 100 *м* в бассейнах рек юго-западного района (р. Кальджир) до 9,2 *л/сек·км²* на 100 *м* в бассейнах рек западного района (р. Тургусун).

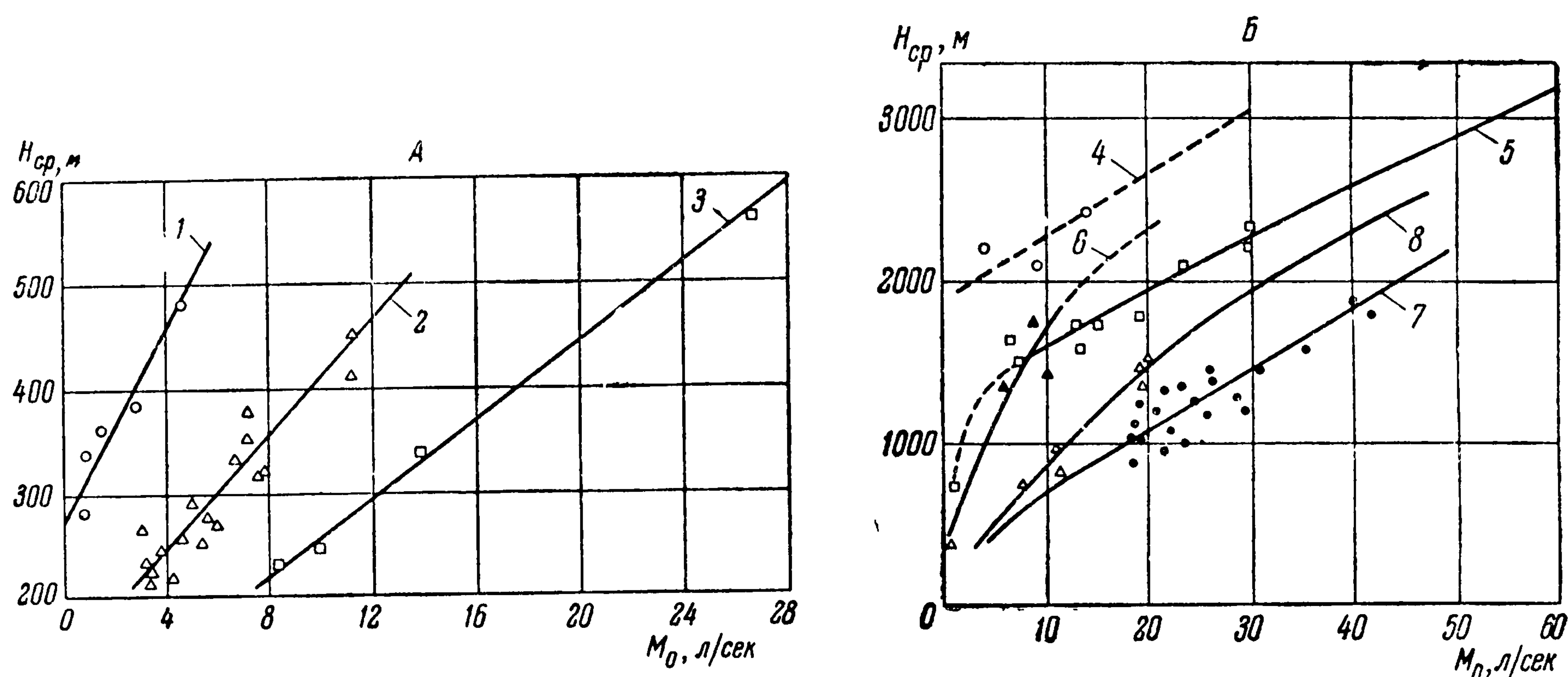


Рис. 25. Зависимость среднего годового стока рек (M_0) от средней высоты бассейна ($H_{ср}$).

А — реки восточного склона Урала: *1* — Южного Урала; *2* — Среднего и южной части Северного Урала; *3* — северной части Северного, Приполярного и Полярного Урала; *Б* — реки районов Алтая: *4* — Юго-Восточного; *5* — Центрального; *6* — Юго-Западного; *7* — Западного; *8* — Северо-Восточного.

Влияние почвенно-геологических факторов на сток рек Западной Сибири изучено слабо. Наиболее важную роль среди них играют инфильтрационные свойства почво-грунтов, от которых зависят размеры поверхностного стока и питание подземных вод. Особенно отчетливо это влияние проявляется в бассейнах рек гольцового пояса Кузнецкого Алатау, Алтая и Урала, где склоны хребтов почти повсюду покрыты каменными россыпями (курумами), а также в районах распространения карста (бассейны рек Чарыша, Маймы, Ваграна и др.).

К числу важнейших факторов формирования стока на значительной части Западной Сибири принадлежат болота. Исследования, проведенные в лесной зоне Европейской части Советского Союза (Иванов, 1957), показывают, что болота оказывают существенное влияние на сток при заболоченности водосборов свыше 15—20%. Речной сток с бассейнов, отличающихся повышенной заболоченностью (30%), на 15—17% меньше, чем с незаболоченных. Еще больше должны влиять болота на сток рек Западной Сибири, где огромные водораздельные территории в пределах лесной зоны на 30—40% заняты болотами, а иногда заболоченность достигает 80%. Болота Западной Сибири отличаются высокой обводненностью, среди них распространены мочажины и озера. В некоторых местах озера занимают до 70% поверхности болот. В таких условиях испарение с суши приближается к испаряемости, что снижает сток (так, например, сток Оби снижается примерно на 60—80 *км³* в год) (Львович, 1960).

Существенным фактором формирования стока рек Западной Сибири является лес, гидрологическая роль которого в основном проявляется в регулировании водного баланса и в сглаживании сезонных колебаний речного стока. На залесенных водосборах весеннее половодье имеет более затяжной характер, чем на водосборах, не занятых лесом. Так, на реках Вах (по наблюдениям у с. Лобчинского) и Кеть (у Максимкина Яра), бассейны

которых покрыты в значительной части лесами, половодье длится на 20—40 дней дольше, чем на степных реках Ишим (у Каменного карьера) и Тобол (у Кустаная), при примерно одинаковых площадях бассейнов тех и других рек. Облесенность водосборов оказывает также влияние на снижение значений максимальных модулей стока. Так, средние модули максимального стока на реках лесной зоны при прочих равных условиях обычно в два-три раза меньше, чем на реках тундровой и лесотундровой зон.

В условиях избыточного увлажнения, наблюдающегося на большей части территории Западной Сибири, влияние озерности на величину стока, по-видимому, невелико. В зоне недостаточного увлажнения (лесостепная и степная зоны) на заполнение озер расходуется заметная часть стока. Особенно большое уменьшение стока за счет заполнения озер и других впадин с последующим испарением с водной поверхности наблюдается в южной части бассейна Тобола и на междуречье Оби и Иртыша, где озерность некоторых речных бассейнов достигает 10%.

Наличие в бассейнах рек проточных озер сказывается также на внутригодовом распределении стока рек. Это особенно относится к верхним участкам рек, вытекающих из крупных озер (Бия, Кальджир и др.), и к рекам, в долинах которых имеются большие озера-соры (Ляпин, Северная Сосьва, Щучья и др.) и озера-туманы (Конда и др.). Эти озера собирают весной талые воды и отдают их постепенно в русла рек в течение летне-осеннего, а иногда и зимнего периодов. Благодаря зарегулированности стока озерами на этих реках возможно судоходство в течение всей навигации.

Важная роль в формировании стока рек Алтая принадлежит ледникам и высокогорным снегам, с таянием которых связано повышение водоносности рек летом. Весеннее снеготаяние на прилегающей к Алтаю равнине, сочетающееся с летним таянием высокогорных снегов и ледников, обусловливает растянутое весенне-летнее половодье горных рек. Это имеет большое практическое значение, так как повышает водноэнергетические ресурсы и оросительную способность рек.

Под влиянием больших водохранилищ, созданных на Оби (Новосибирская ГЭС) и на Иртыше (Усть-Каменогорская и Бухтарминская ГЭС), зарегулирован сток этих рек на значительном протяжении ниже водохранилищ. Произошло также некоторое уменьшение годового стока за счет увеличения испарения с водохранилищ. Водозабор из рек для целей орошения изменяет сток многих рек Кулундинской степи. Роль этого фактора по мере развития орошения будет существенно возрастать.

Распашка целинных и залежных земель, осуществленная в больших масштабах в степной и лесостепной зонах Западной Сибири, а также улучшение агротехнических приемов на старопахотных землях играют значительную роль в формировании речного стока этих районов. Так, экспериментальные исследования, проведенные в бассейне р. Бурлы, показывают, что сток с зяби в связи с ее высокой инфильтрационной способностью в 5 раз меньше, чем с целинных пастбищ или с сенокосов. Зябь уменьшает сток по сравнению со стерней в 3—6 раз (Мосиенко, 1959). Отсюда следует, что на территории, вновь освоенной под земледелие, значительная часть воды, ранее стекавшей в реки, усваивается почвой и в последующем расходуется на испарение и транспирацию. В результате этого речной сток, особенно паводочный, уменьшается. Аналогичное явление происходит под влиянием освоения в последние годы зяблевой пахотой старопахотных земель.

Пока еще единичные для Западной Сибири данные о влиянии распашки земель на сток подтверждаются подобными исследованиями в ряде других районов (Заволжье, Приазовье, Каменная Степь и др.) степной и лесной зон Европейской части СССР. Так, например, сейчас уже установлена зональная закономерность изменений речного стока под влиянием зяблевой пахоты. В степной зоне зябь уменьшает поверхностный сток в 3—6 раз, а в лесостепной зоне в 1,5—3 раза (Львович, 1960). По мере увеличения распаханной

территории и усовершенствования приемов обработки почв поверхностный сток будет уменьшаться.

Питание рек. Для рек Западно-Сибирской равнины характерно преобладание снегового питания. В лесостепной и степной зонах реки получают 60—80% стока за счет весеннего снеготаяния[1]. В таежной зоне доля снегового питания снижается до 50%, что связано с повышением роли летнего дождевого стока в питании рек и с относительно бо́льшим притоком подземных вод. Грунтово-болотное питание некоторых рек таежной зоны возрастает до 40—45% общего объема стока (табл. 20). К северу и к югу от лесной зоны величина грунтового питания, в соответствии с изменением условий увлажнения, уменьшением эрозионного вреза русел рек (в южных районах) и наличием многолетней мерзлоты (в северных районах), уменьшается до 3—10%. О незначительности грунтового питания степных и тундровых рек свидетельствует уменьшение их стока в период летней и зимней межени до полного пересыхания и промерзания.

Таблица 20

Доля различных источников питания в годовом стоке некоторых рек (в % от объема годового стока)

Река	Место наблюдений	Грунтовое питание	Снеговое питание	Дождевое питание	Ледниковое питание
Катунь	Сростки	21	38	28	13
Песчаная	Точильное	34	34	32	—
Чарыш	Усть-Кумир	28	42	30	—
Чумыш	Тальменка	29	54	17	—
Томь	Сыркаш	20	44	36	—
Бухтарма	Печи	27	38	19	16
Кучук	Нижний Кучук	37	48	15	—
Кулунда	Шимолино	23	52	25	—
Бурла	Хабары	24	60	16	—
Омь	Зоново	15	57	28	—
Тартас	Венгерово	29	58	13	—
Кеть	Максимкин Яр	36	52	12	—
Икса	Плотниково	16	59	25	—
Васюган	Васюган	33	48	19	—
Тым	Напас	43	36	21	—
Большой Юган	Угут	28	52	20	—
Назым	Вершинская	42	35	23	—
Северная Сосьва	Сосьвинская культбаза	26	48	26	—
Пур	Самбург	39	38	23	—
Щучья	Щучье	15	57	28	—

В горных областях доля различных источников питания рек изменяется в зависимости от высоты местности и экспозиции склонов, однако почти у всех горных рек преобладающим источником питания являются сезонные снега, дающие от 35 до 65% годового стока[2]. Ледниковое питание преобладает только в верховьях рек, берущих начало из ледников (реки Аккем, Кучурла, Берель и др.).

Средний годовой сток. Распределение речного стока по территории Западной Сибири характеризует карта стока (рис. 26),

[1] Для выявления роли в питании рек различных источников питания производилось расчленение более 200 гидрографов стока рек, расположенных в различных природных районах Западной Сибири.

[2] При характеристике источников питания рек Алтая наряду с данными, полученными по нашим подсчетам, использовались материалы Н. А. Алюшинской (1955).

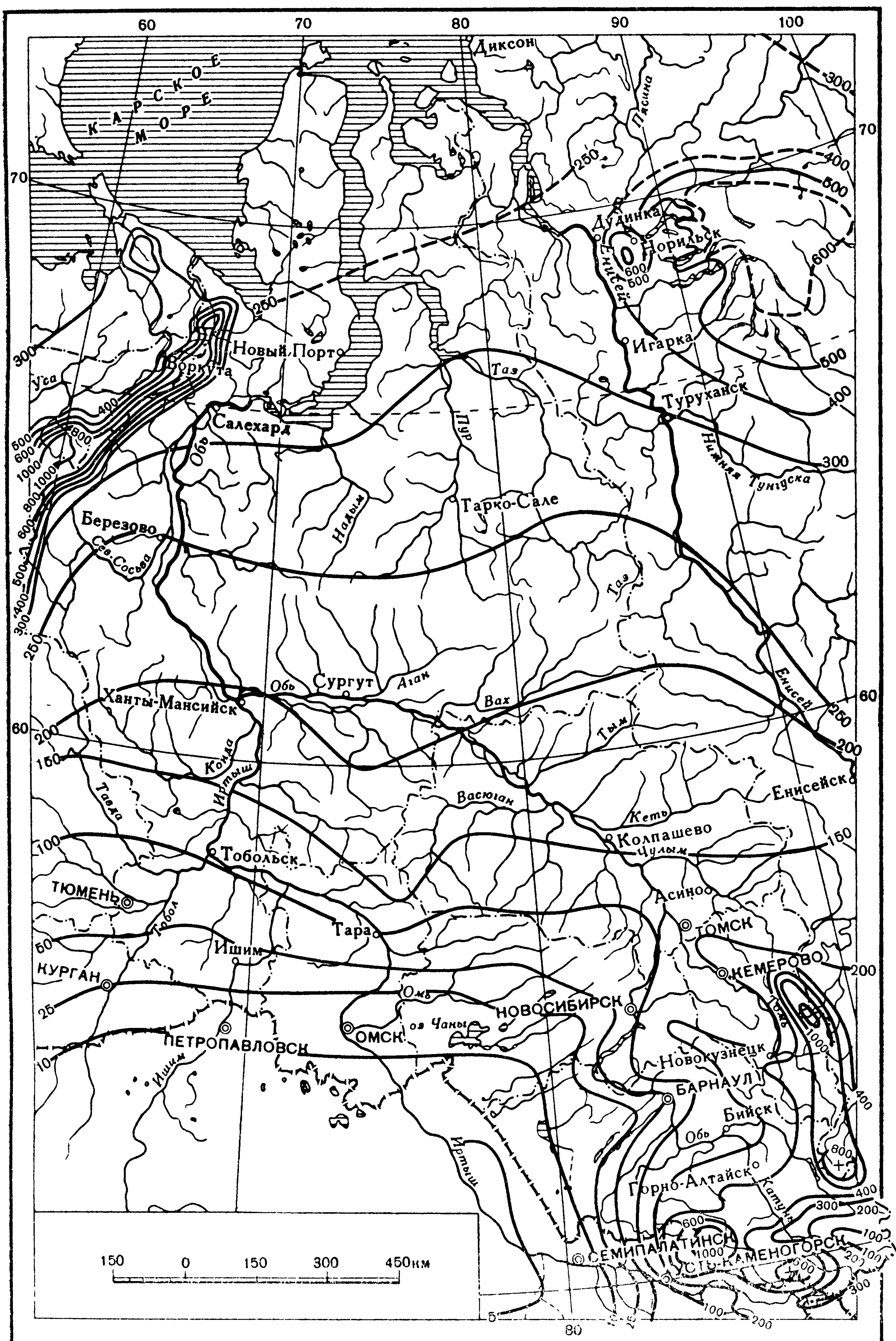


Рис. 26. Средний годовой сток рек (в *мм*).

составленная А. В. Агуповым (1960). Для горных районов Северного, Приполярного и Полярного Урала эта карта уточнена по данным А. О. Кеммериха (1961); значения модулей стока отнесены здесь не к центру водосбора, а к средней взвешенной его высоте; кроме того, были использованы данные вновь открытых гидрометеорологических станций и проведенных автором периодических измерений стока на некоторых реках.

В основном карта характеризует сток рек с площадью бассейна более 300—500 *км*² в лесной зоне и более 1000—2000 *км*² в степной зоне. Следует отметить, что она не отражает стока рек, в бассейнах которых сильно развит карст (например, бассейны Чарыша, Лозьвы и др.), а также стока рек гольцового пояса Кузнецкого Алатау, Алтая и Урала, в пределах которого склоны хребтов покрыты курумами, и особенно стока рек засушливых бессточных областей. Малое количество осадков в последних, плоский рельеф, обилие мелководных озер, блюдец и западин, являющихся прекрасными аккумуляторами стока и испарителями, резко снижает речной поверхностный сток.

Водоносность рек Западной Сибири характеризуется средними годовыми расходами, приведенными на рис. 27.

Для оценки речных водных ресурсов важно знать не только средний годовой сток, но и многолетние и сезонные колебания водоносности. Для характеристики многолетних колебаний были определены по формуле Л. К. Давыдова (1947) коэффициенты относительной водности 14 рек, расположенных в различных физико-географических условиях, за примерно одинаковый период наблюдений (1933—1954 гг.) (рис. 28). Анализ этих данных позволяет сделать ряд выводов. На всех реках число маловодных лет за этот период больше, чем многоводных. Циклы маловодных лет имеют бóльшую продолжительность, чем многоводных,— они составляют преимущественно 4—5 лет, а на отдельных реках — 12 лет (р. Бия у г. Бийск). Продолжительность многоводных циклов для большей части рек колеблется в пределах от 2 до 4 лет, и лишь для р. Васюган (у с. Васюган) многоводный период составляет 9 лет. Исключительно многоводными для большинства рек были 1941 и 1948 гг., а маловодными 1940 и 1953 гг. Для алтайских рек весьма маловодным годом был также 1951 г., а для рек Западно-Сибирской равнины — 1952 г. Синхронность в колебаниях водности наблюдается у всех рек территории, но наиболее отчетливо она выражена на реках Алтая, Кузнецкого Алатау, Салаира и на реках степной и лесостепной зон.

Колебания объема речного стока для речных бассейнов тундровой, лесотундровой и лесной зон, а также для горных областей Алтая, Кузнецкого Алатау и Урала, находящихся в зоне избыточного увлажнения, невелики. Отношение величины годового стока наиболее многоводного года к стоку наиболее маловодного колеблется здесь, в зависимости от площади бассейна, в пределах от 1,5 до 4. Для рек зоны недостаточного увлажнения колебания стока за отдельные годы весьма значительны: отношения максимального годового стока к минимальному составляют обычно от 10 до 15 в бассейнах рек лесостепной зоны и от 15 до 30 — в бассейнах рек степной зоны, достигая в отдельных случаях (р. Ишим) 50. Сток рек зоны недостаточного увлажнения в многоводные годы превышает средний многолетний сток в 2—3,5 раза, а сток маловодных лет может снижаться по сравнению с ним в 10—15 раз (табл. 21).

Внутригодовое распределение стока. Для режима большинства рек Западной Сибири характерны весеннее половодье, сменяющееся летне-осенней меженью (нарушаемой дождями), и продолжительная зимняя межень (табл. 22). Эта закономерность несколько изменяется в зависимости от зональных условий. В степной зоне объем стока в апреле-мае во время половодья приближается к объему годового стока. В лесной зоне половодье растягивается и, кроме того, летом бывают дождевые паводки, но зимний сток очень мал — вплоть до полного промерзания русел.

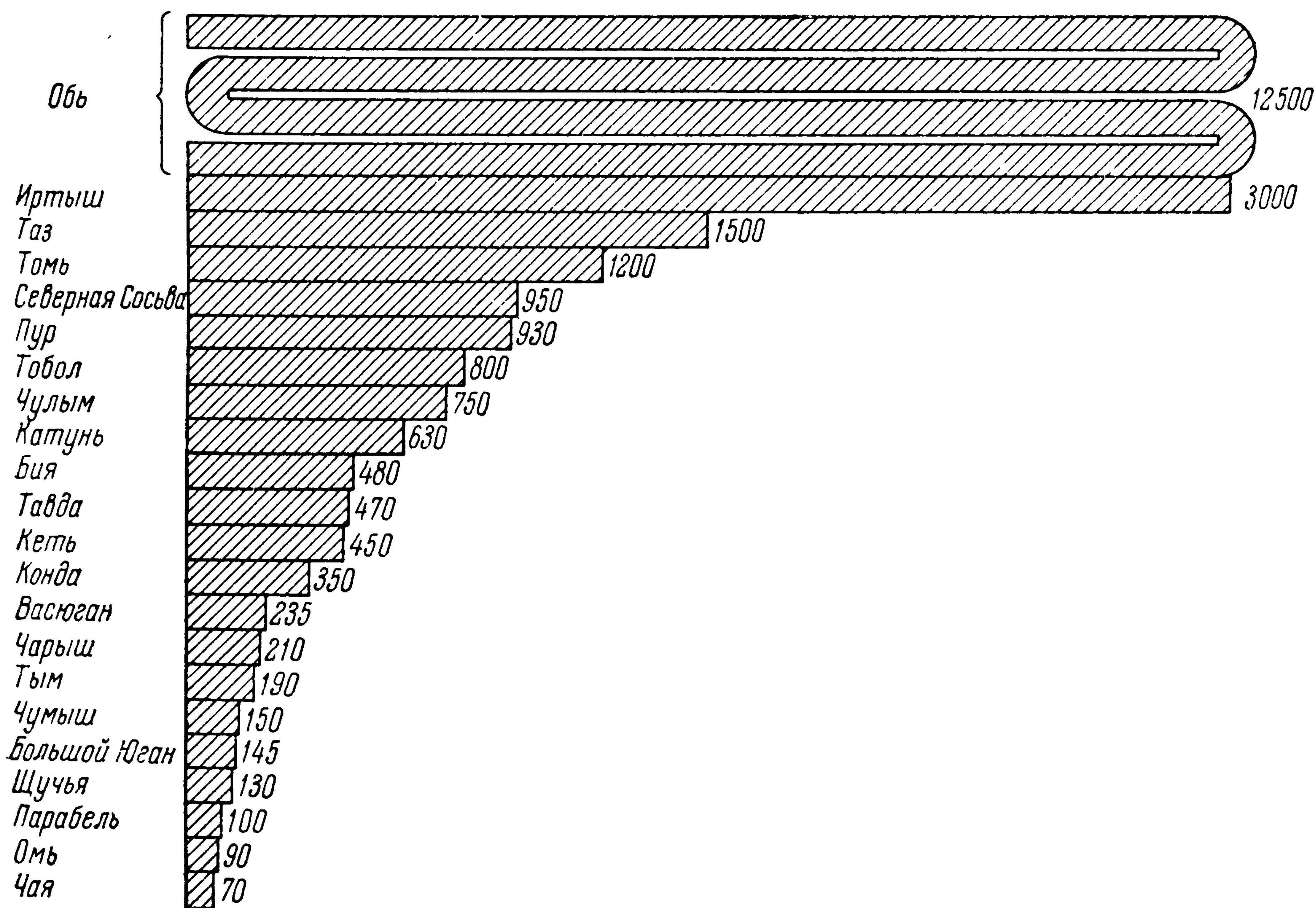


Рис. 27. Водоносность главнейших рек (в $м^3/сек$).

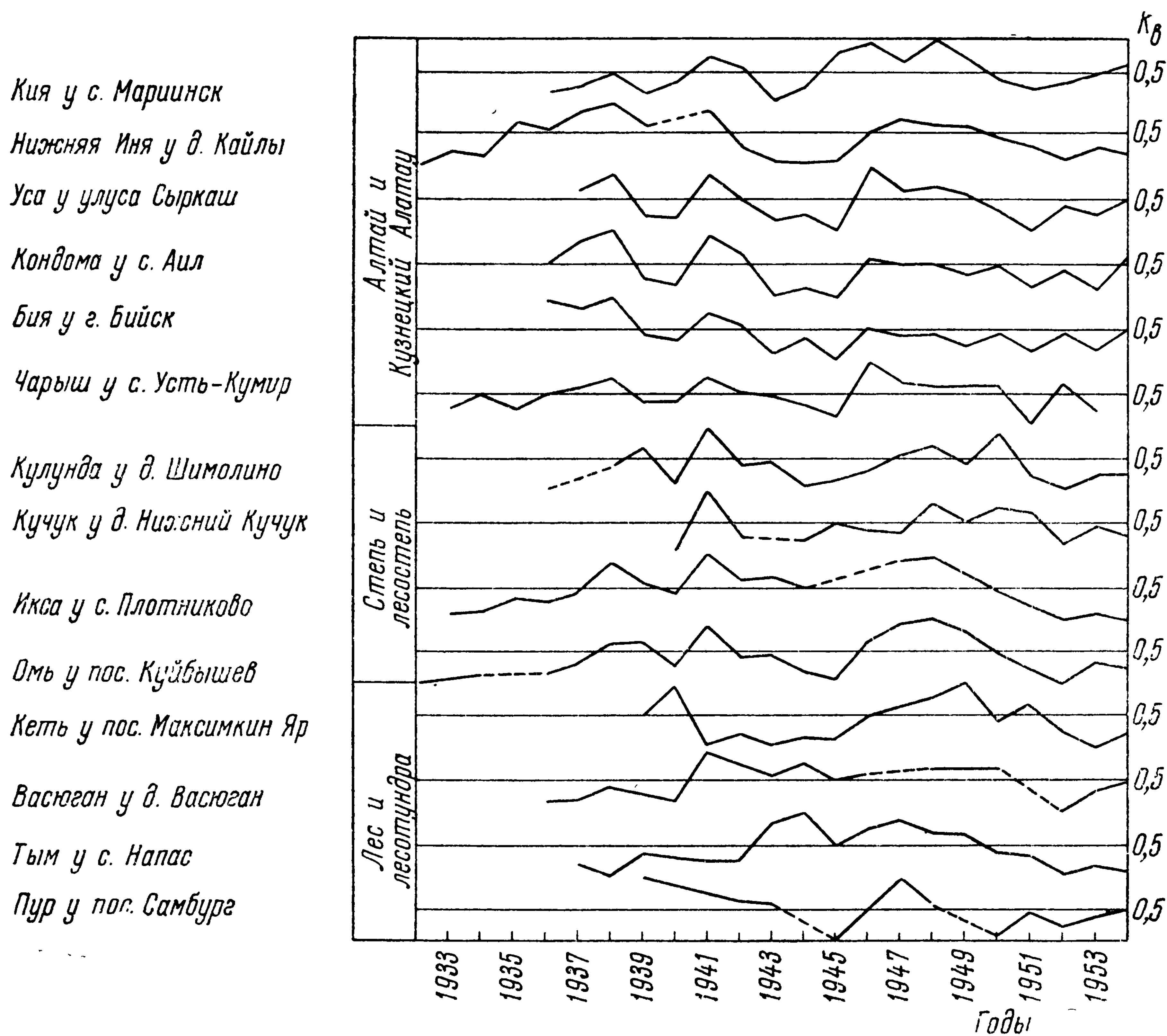


Рис. 28. Колебания относительной водности ($K_в$) некоторых рек.

Таблица 21

Отклонения годового стока рек в наиболее многоводные и маловодные годы от среднего многолетнего стока (в модульных коэффициентах)

Река	Место наблюдения	Число лет наблюдений	Наибольшие отклонения	Многоводный год	Наименьшие отклонения	Маловодный год
Обь	Барнаул	33	1,44	1938	0,75	1945
»	Новосибирск . .	61	1,46	1938	0,50	1945
»	Салехард	26	1,33	1947	0,82	1953
Катунь	Сростки	15	1,36	1938	0,64	1945
Бил	Бийск	61	1,51	1938	0,54	1945
Чарыш	Усть-Кумир . .	27	1,61	1946	0,45	1951
Кия	Мариинск . . .	19	1,62	1948	0,64	1943
Бердь	Искитим	20	1,36	1938	0,54	1944
Уса	Междуреченск .	19	1,37	1946	0,70	1945
Кондома	Аил	20	1,45	1941	0,66	1945
Кулунда	Шимолино . . .	20	2,16	1941	0,23	1944
Бурла	Хабары	22	2,81	1941	0,10	1944
Тобол	Кустанай	25	3,40	1947	0,16	1954
Ишим	Петропавловск .	23	3,28	1948	0,06	1954
Икса	Плотниково . .	32	2,00	1941	0,65	1954
Омь	Куйбышев . . .	20	2,23	1948	0,21	1952
Васюган	Васюган	20	1,50	1941	0,58	1952
Кеть	Максимкин Яр .	19	1,90	1941	0,72	1940
Тым	Напас	19	1,38	1944	0,74	1952
Пур	Самбург	17	1,20	1939	0,78	1945

У рек с сильно заболоченными и залесенными бассейнами летняя межень обычно отсутствует, так как чрезвычайно растянутое весеннее половодье сливается с летними паводками (рис. 29, *е*). На реках западных склонов Кузнецкого Алатау дождевые паводки настолько часты, что межень практически отсутствует. В тундре зимой сток на реках наблюдается лишь в первые месяцы зимней межени, а затем грунтовые воды иссякают и реки промерзают на 5—6 месяцев. На горных реках наблюдается уменьшение зимнего стока с высотой до полного его прекращения в высокогорном поясе.

Распределение сезонного стока по территории Западной Сибири показывают схематические карты стока (рис. 30).

Внутригодовое распределение стока на больших реках — Оби, Иртыше, Тоболе — представляет собой результат совокупного влияния всех притоков, питающих эти реки. На всем протяжении Оби преобладает летний сток (рис. 31, *А*) — в верховьях под влиянием высокогорных рек, на бóльшей части течения под воздействием паводочных вод притоков, а на севере — из-за более позднего снеготаяния. Доля весеннего стока уменьшается вниз по течению реки. Осенний и зимний сток в общем распределяются равномерно по длине реки. Аналогично распределяется сезонный сток на Иртыше (см. рис. 31, *Б*).

П а в о д к и. На реках Западно-Сибирской равнины, как и на большей части территории СССР, паводки связаны преимущественно с весенним снеготаянием. Весеннее половодье чисто снегового происхождения наблюдается на реках степной зоны (см. рис. 29, *б* и *г*); здесь половодье обычно бывает кратковременным (1,5—2 месяца). Для рек лесной зоны характерно более продолжительное (3—4 месяца), распластанное половодье; гидрографы этих рек отражают растянутое снеготаяние, особенно на водосборах, частично

Таблица 22

Внутригодовое распределение стока

Река	Место наблюдения	Площадь бассейна, $км^2$	Период наблюдений, годы	Средний годовой модуль стока, $л/сек\ км^2$	Средний месячный сток, % от годового стока												Средний сток по сезонам, % от годового стока			
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Весна (III—V)	Лето (VI—VIII)	Осень (IX—XI)	Зима (XII—II)
Обь	Барнаул	166000	1922—1955	8,3	2	2	2	11	20	21	14	10	7	6	3	2	33	45	16	6
»	Салехард	2450000	1930—1955	5,0	3	2	2	2	10	22	20	15	10	7	4	3	14	57	21	8
Иртыш	Омск	303000	1923—1955	3,0	3	3	2	6	20	21	14	9	7	7	5	3	28	44	19	9
»	Тобольск	956000	1891—1955	2,4	2	2	2	4	20	23	17	10	7	6	4	3	26	50	17	7
Тобол	Липовка	392000	1893—1917; 1919—1923; 1925—1955	2,2	1	1	1	6	24	25	16	8	6	6	4	2	31	49	16	4
Катунь	Сростки	58400	1936—1950	10,8	1	1	1	8	18	24	17	12	8	6	3	1	27	53	17	3
Чарыш	Усть-Кумир	3470	1933—1953	12,7	1	1	1	5	27	25	12	7	7	6	4	4	33	44	17	6
Чумыш	Тальменка	20600	1935—1954	6,7	2	2	2	26	38	8	5	4	3	4	4	2	66	17	11	6
Бухтарма	Печи	6800	1940—1944; 1947—1954	15,6	2	2	3	5	22	29	17	9	5	3	2	1	30	55	10	5
Томь	Сыркаш	5970	1936—1954	28,5	1	1	1	10	33	21	9	6	8	6	3	1	44	36	17	3
Уба	Нижне-Убинское	9700	1936—1954	18,7	1	1	1	21	33	17	8	4	5	5	2	2	55	29	12	4
Кулунда	Шимолино	12800	1936; 1938—1954	0,4	1	0	0	23	41	16	7	5	2	2	2	1	80	12	4	4
Омь	Куйбышев	12900	1932—1934; 1936—1954	1,9	1	1	1	12	44	16	8	4	4	5	3	1	57	28	12	3
Кеть	Максимкин Яр	40500	1937—1954	5,6	3	2	2	4	23	31	12	6	5	5	4	3	29	49	14	8
Васюган	Васюган	35000	1936—1946; 1948—1950; 1952—1954	4,4	1	1	1	4	26	28	14	7	6	6	4	2	31	49	16	4
Тым	Напас	32200	1937—1954	5,7	2	1	2	5	23	24	13	8	8	7	4	3	30	45	19	6
Конда	Болчары	49500	1941—1954	6,2	4	3	2	5	13	15	14	12	10	10	7	5	20	41	27	12
Северная Сосьва	Сосьвинская культбаза	70800	1938—1954	8,4	1	1	0	2	23	28	13	10	7	7	6	2	25	51	20	4
Пур	Самбург	66800	1939—1943; 1945; 1946; 1948—1954	13,3	3	2	2	2	8	34	15	10	8	7	5	4	12	59	20	9
Щучья	Щучье	10530	1944; 1955—1956	9,7	0	0	0	0	9	32	25	13	13	6	1	1	9	70	20	1

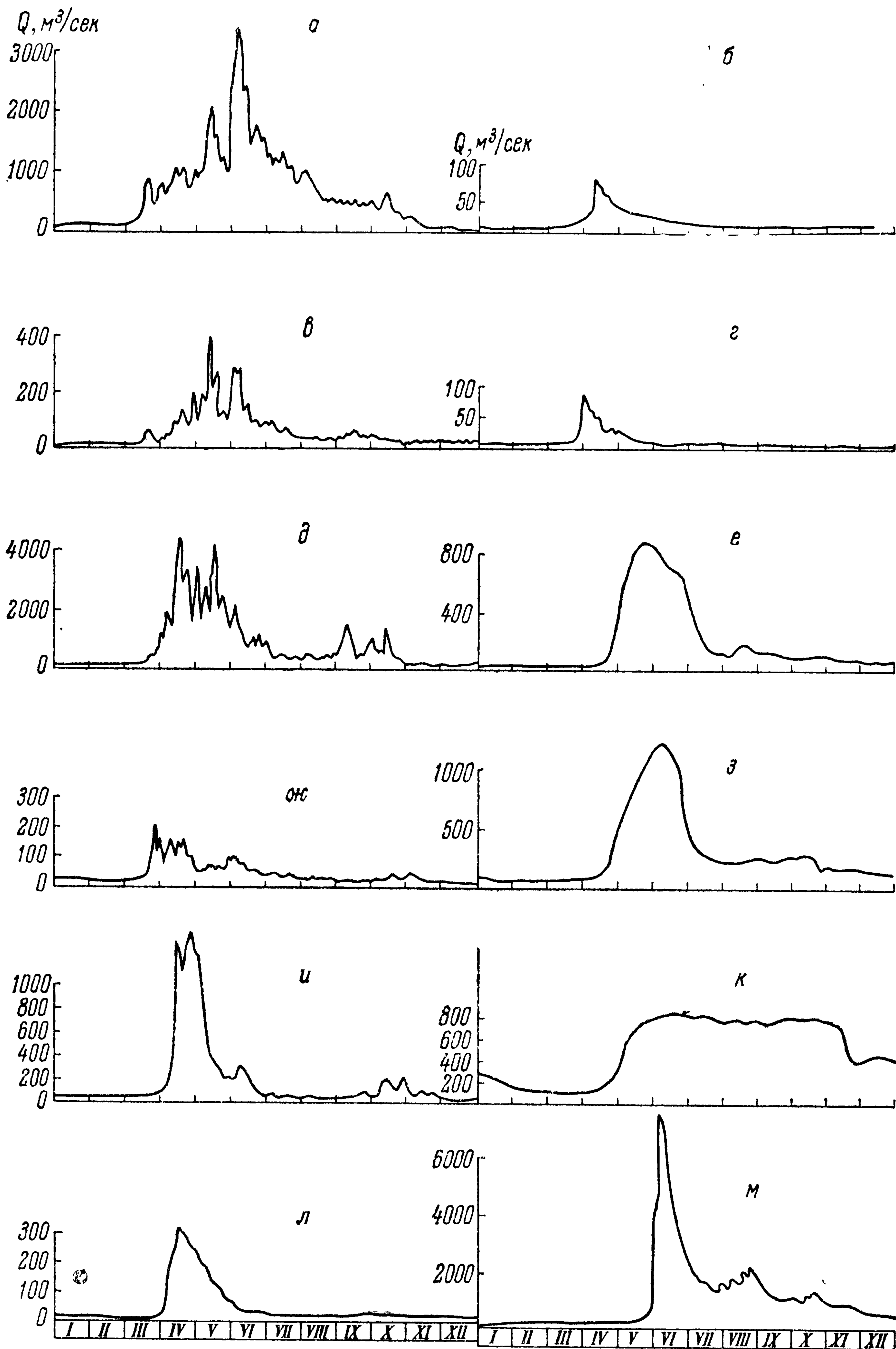


Рис. 29. Годовой ход характерных расходов воды рек (*Q*):

а — Катунь у с. Сростки; *б* — Кулунда у с. Шимолино; *в* — Чарыш у с. Усть-Кумир; *г* — Уй у с. Степного; *д* — Томь у с. Новоузенск; *е* — Васюган у с. Васюган; *ж* — Песчаная у с. Точильного; *з* — Кеть у пос. Максимкин Яр; *и* — Чумыш у пос. Тальменки; *к* — Конда у с. Болчары; *л* — Алей у с. Хабазино; *м* — Пур у пос. Самбург.

занятых лесом. Важная роль принадлежит регулированию паводочного стока озерами и широкими поймами, особенно на больших реках. В формировании половодья принимает участие дождевой сток. На реках северной тайги под влиянием дождей половодье в некоторые годы растягивается до осени.

На реках тундры весеннее половодье имеет довольно высокую и острую волну, так как таяние снега происходит быстро и сток снеговых вод формируется при замерзшей почве. Продолжительность половодья снижается здесь до двух месяцев.

На горных реках Алтая весеннее половодье от таяния снега на небольших высотах сливается с половодьем от таяния высокогорных снегов и ледников. Последовательное поступление талых вод с различных высотных поясов в сочетании с дождевыми осадками формирует общую волну весенне-летнего половодья с многочисленными, сравнительно кратковременными (10—20 суток), паводками на ее фоне. Паводки алтайских высокогорных рек отличаются от паводков рек альпийско-кавказского и тяньшанского типов тем, что их максимум наступает не в июле-августе, а в июне. Это свидетельствует о большем значении сезонных снегов в формировании половодья алтайских рек.

Характер половодья больших рек Западной Сибири — Оби, Иртыша, Тобола — отражает совокупность разнообразных паводкообразующих условий всего речного бассейна. В верхнем течении Оби (у г. Барнаула) половодье обычно начинается в первой половине апреля, при весьма резком увеличении расходов воды. Первая фаза половодья связана с таянием снежного покрова в равнинных частях бассейна. До окончания этой фазы наступает волна половодья горных алтайских рек с наибольшим стоком в мае — начале июня. В результате гидрограф приобретает резко асимметричную форму, с интенсивным подъемом и с полугодовым спадом, перемежающимся с отдельными подъемами (практически — до наступления зимы). Ниже Новосибирска вторая волна половодья, связанная с алтайскими реками, постепенно затухает, и у г. Колпашево гидрограф половодья Оби приобретает уже форму, свойственную равнинно-таежным рекам,— острые пики и резкие колебания расходов, наблюдавшиеся в верховьях, исчезают, весеннее половодье и летние дождевые паводки сливаются в одну мощную волну весенне-летнего половодья (рис. 32). В низовьях продолжительность волны с резким подъемом и ясно выраженным спадом достигает 4—5 месяцев.

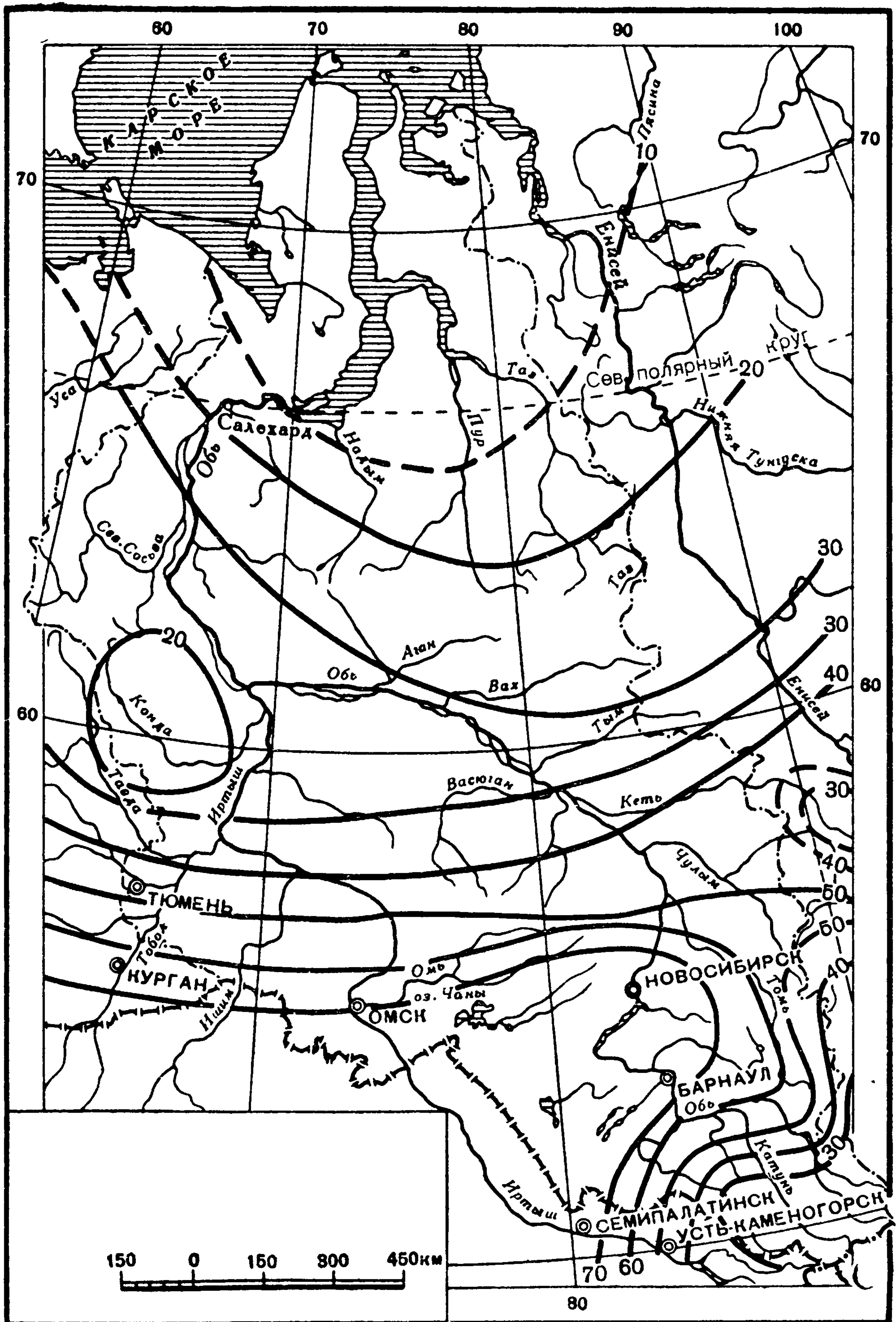
Высота весеннего половодья на Оби в общем увеличивается вниз по течению.

Формирование паводочной волны в верхнем течении Иртыша (р. Черный Иртыш до оз. Зайсан) сопровождается обычно несколькими ясно выраженными волнами, неоднородными по высоте и периодам прохождения. Это связано с разновременностью таяния снегов на различных высотных зонах. К весеннему, сравнительно невысокому половодью от таяния сезонных снегов присоединяются летние паводки, вызванные таянием высокогорных снегов, ледников и дождями. В результате образуется растянутое весенне-летнее половодье, продолжающееся до сентября. Ниже оз. Зайсан режим реки зарегулирован озером и водохранилищем Бухтарминской гидроэлектростанции. В степной и лесостепной зонах гидрограф весеннего половодья имеет плавные очертания без резких увеличений расходов, а ниже впадения р. Оми Иртыш становится типичной равнинно-таежной рекой с растянутым (до 3 месяцев) весенне-летним половодьем.

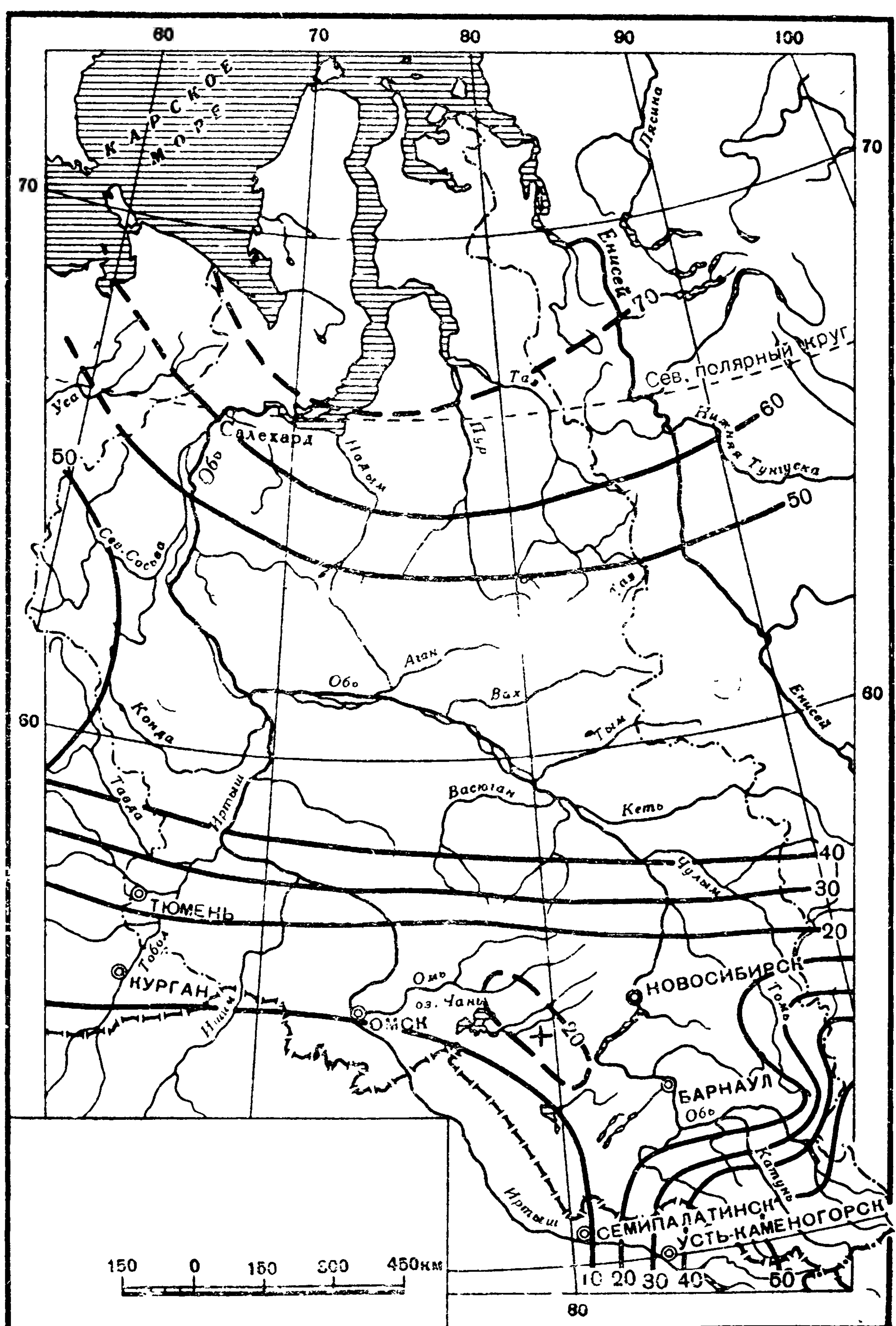
Наиболее высокие модули стока весеннего половодья наблюдаются на реках западных склонов Кузнецкого Алатау и Алтая (табл. 23).

На многих реках Западной Сибири во время весеннего половодья происходят большие разливы, наносящие значительный ущерб народному хозяйству. Бурный характер весеннего половодья Оби, Иртыша и Тобола усиливается следующим явлением, характерным для больших сибирских

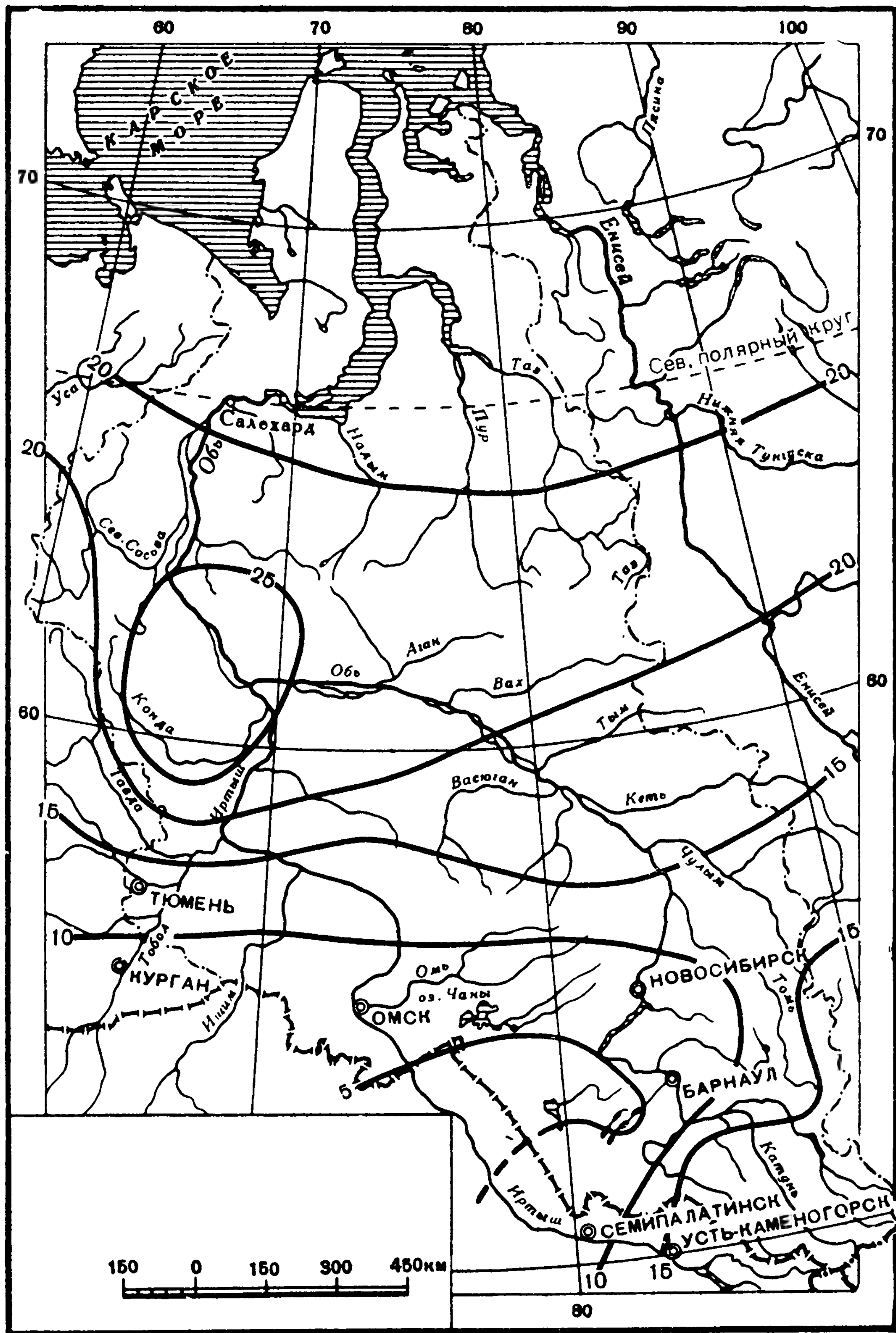
А


КАРСКОЕ МОРЕ
Салехард
Сев. полярный круг
Енисей
Пясина
Нижняя Тунгуска
Обь
Надым
Пур
Таз
Уса
Сев. Сосьва
Конда
Тавда
Иртыш
Аган
Вах
Тым
Васюган
Кеть
Чулым
Томь
Омь
оз. Чаны
Ишим
Тобол
Катунь
ТЮМЕНЬ
КУРГАН
ОМСК
НОВОСИБИРСК
БАРНАУЛ
СЕМИПАЛАТИНСК
УСТЬ-КАМЕНОГОРСК
150 0 150 300 450км

Б


КАРСКОЕ МОРЕ
Салехард
Сев. полярный круг
Енисей
Пясина
Нижняя Тунгуска
Обь
Надым
Пур
Таз
Уса
Сев. Сосьва
Конда
Тавда
Иртыш
Аган
Вах
Тым
Васюган
Кеть
Чулым
Томь
Омь
оз. Чаны
Ишим
Тобол
Катунь
ТЮМЕНЬ
КУРГАН
ОМСК
НОВОСИБИРСК
БАРНАУЛ
СЕМИПАЛАТИНСК
УСТЬ-КАМЕНОГОРСК
150 0 150 300 450км

В



Г

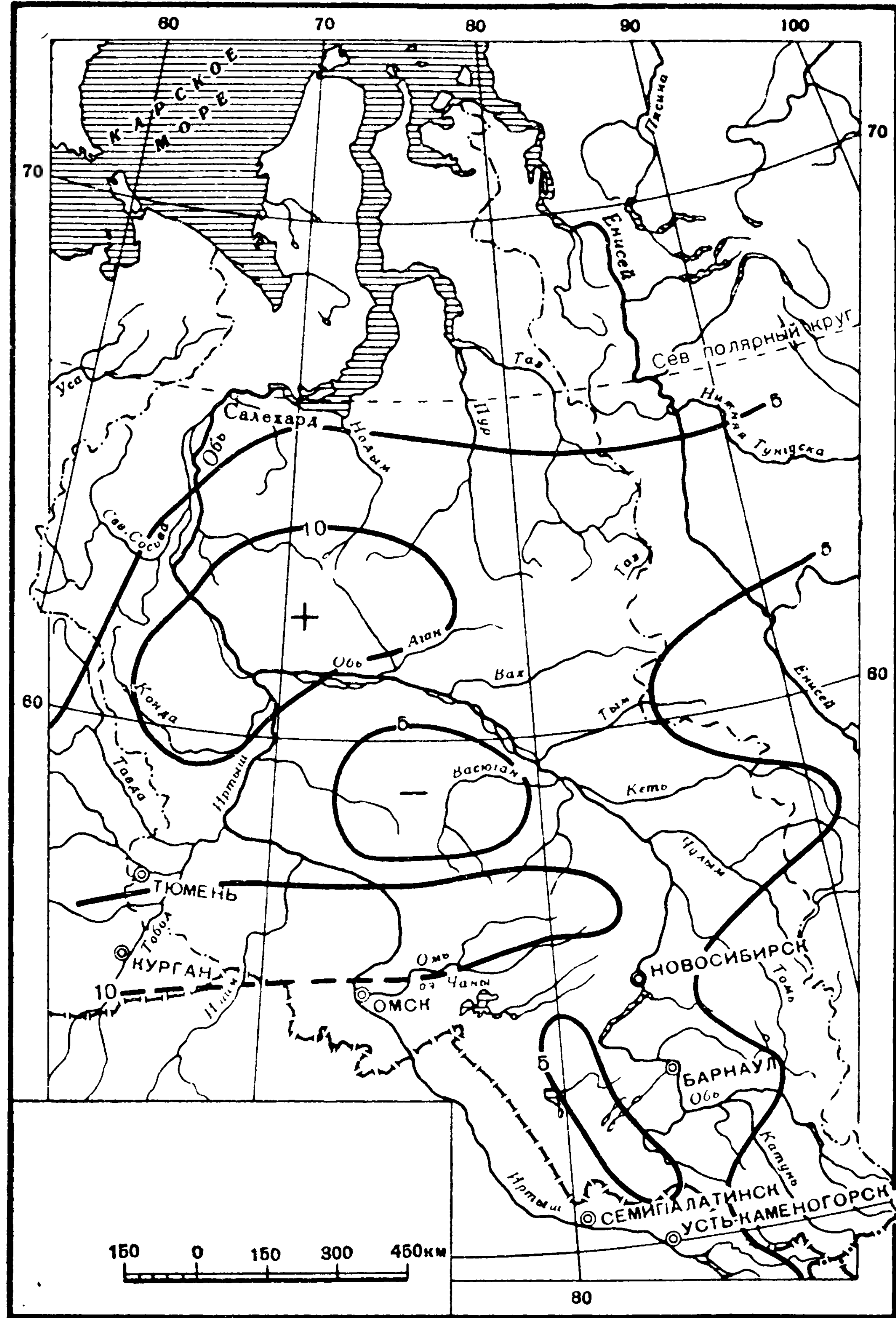
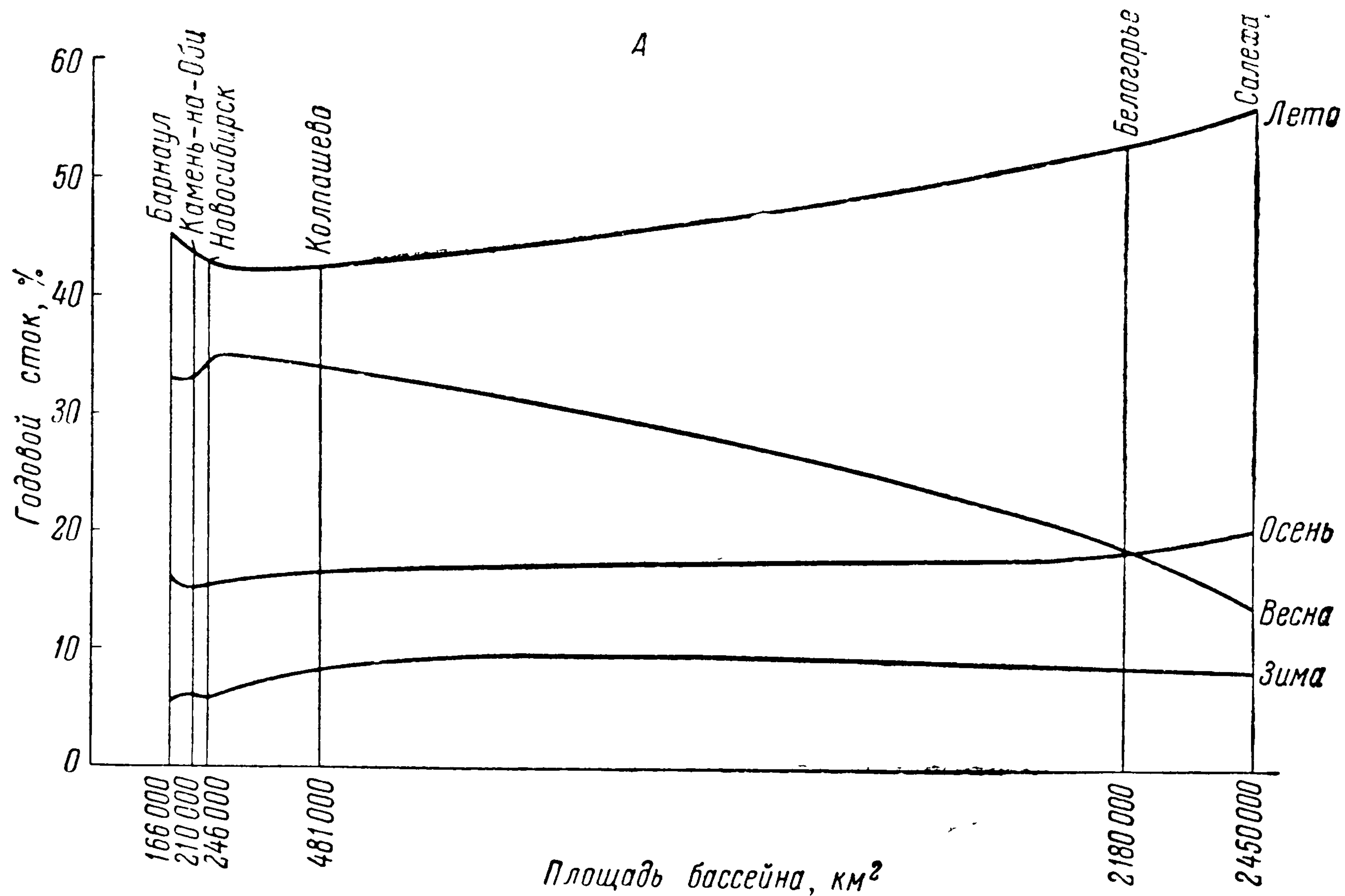


Рис. 30. Схематические карты распределения стока по сезонам в % от годового стока:
А — весна; *Б* — лето; *В* — осень; *Г* — зима.



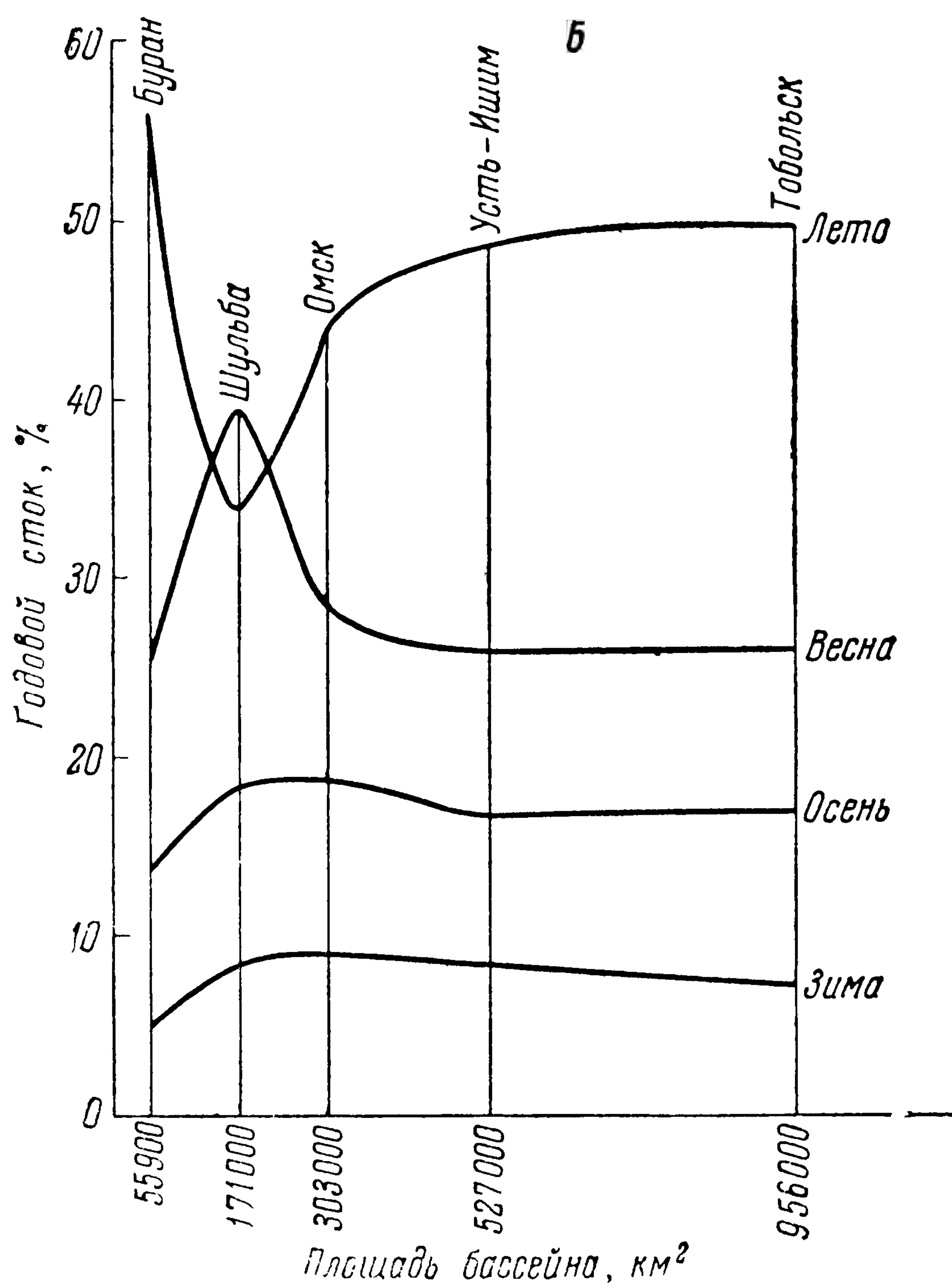
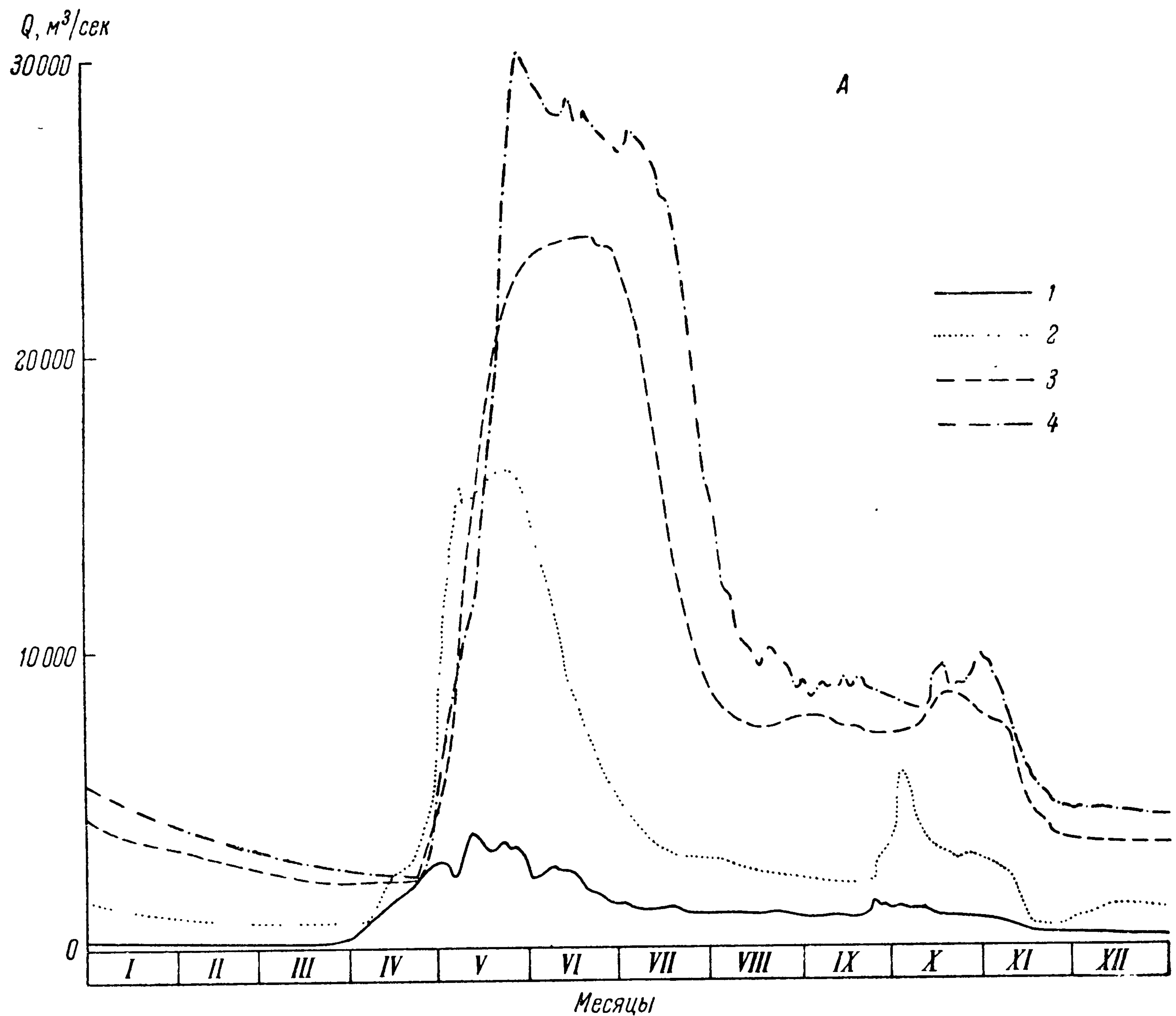


Рис. 31. Изменение сезонного стока рек по их длине:
А — Оби *Б* — Иртыша.



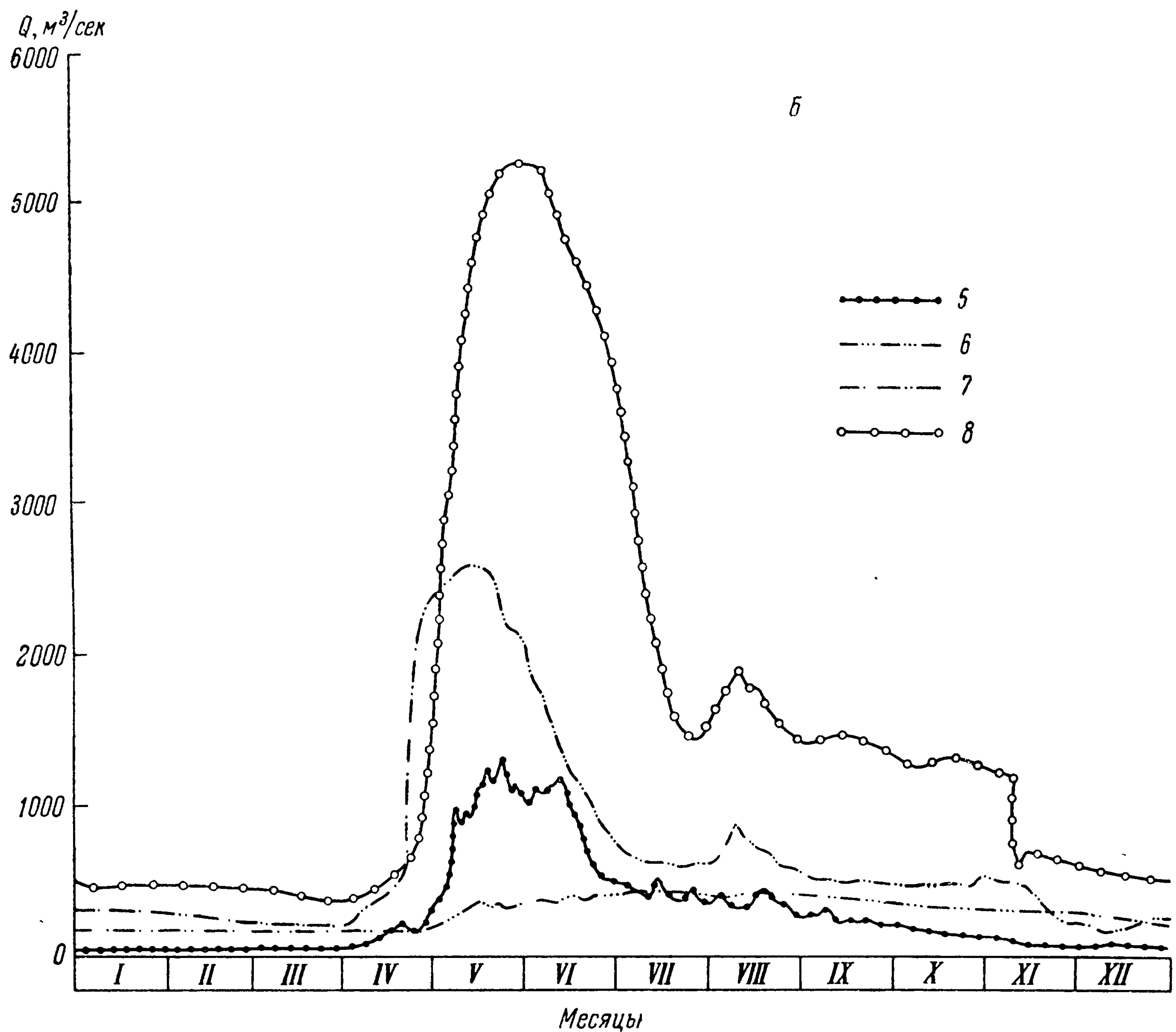


Рис. 32. Совмещенные гидрографы Оби (*А*) и Иртыша (*Б*).

1 — расход Оби (Q) у г. Барнаул; *2* — то же у г. Колпашево; *3* — то же у г. Белогорье; *4* — то же у г. Салехард; *5* — расход Черного Иртыша у с. Буран; *6* — то же у пос. Камышенки; *7* — то же у г. Омск; *8* — то же у г. Тобольск.

рек, текущих с юга на север. В связи с тем, что скорость добегания паводка опережает скорость движения с юга на север фронта снеготаяния и высокое половодье на реках обычно наступает еще до начала разрушения ледяного

Таблица 23

Средние объемы и модули максимального стока весеннего половодья

Река	Место наблюдений	Период наблюдений, годы	Максимальный модуль стока, *л/сек·км²*	Средняя дата наступления максимума	Объем стока, *км³*
Обь	Барнаул	1936—1954	31,9	18.V	18,2
»	Салехард	1936—1954	15,1	6.VI	346,0
Иртыш	Омск	1923—1935; 1941—1954	10,5	25.V	11,4
»	Тобольск	1941—1954	7,4	31.V	32,4
Тобол	Липовка	1936—1954	8,0	30.V	13,6
Катунь	Сростки	1936—1954	51,0	2.VI	6,9
Песчаная	Точильное	1932; 1934; 1954	71,1	24.IV	0,3
Чарыш	Усть-Кумир	1927; 1930—1953	123,0	22.V	0,6
Чумыш	Тальменка	1935—1954	71,5	30.IV	2,4
Томь	Сыркаш	1936—1954	280,0	26.V	2,3
Кулунда	Шимолино	1936—1954	6,8	1.V	0,1
Бурла	Хабары	1933—1935; 1939—1954	9,1	11.V	0,1
Омь	Зоново	1933—1954	17,4	3.V	0,3
Тартас	Венгерово	1932—1954	9,7	14.V	0,4
Кеть	Максимкин Яр	1937—1954	26,3	30.V	3,6
Васюган	Васюган	1936—1954	18,1	31.V	2,3
Тым	Напас	1937—1954	22,2	29.V	2,0
Северная Сосьва	Сосьвинскя культ-база	1942—1954	44,0	25.V	8,3
Пур	Самбург	1939—1954	119,0	7.VI	10,1
Щучья	Щучье	1944; 1955; 1956	58,4	9.VI	2,4

покрова, паводок взламывает еще крепкий лед и образуются огромные заторы льда, усиливающие разливы рек паводочного происхождения. Так, например, мощные заторы льда на р. Томи в 1933 г. послужили причиной катастрофического наводнения — наибольшего за сорокалетний период.

Разливы рек Западно-Сибирской равнины достигают больших размеров также в связи с плоским рельефом и слабым врезом речных долин. Так, например, воды р. Конды во время половодья нередко разливаются на 30 *км*, и в некоторые годы во время половодья можно на лодке попасть через плоские водоразделы из одной реки в другую.

Весенние паводки снегового происхождения на реках Западной Сибири, как правило, выше дождевых. Эта черта характерна и для рек других равнинных районов СССР. Однако на небольших реках нередко дождевые паводки превосходят снеговые. Особенно часто это бывает на реках, стекающих с западного склона Кузнецкого Алатау и с восточного склона Северного и Приполярного Урала. Так, в 1950 г. на р. Тавде у г. Тавды во время дождевого паводка подъем уровня был на 178 *см* выше наибольшего его подъема в весеннее половодье, а на р. Конде у с. Болчары — дождевой расход был наиболее высоким за весь период наблюдений.

Минимальный сток. Величина минимального стока и продолжительность периодов пересыхания и промерзания рек — важные критерии

при определении обеспеченности речными водными ресурсами и условий их использования.

Наиболее низкие расходы воды на реках Западной Сибири обычно наблюдаются в конце зимы (табл. 24), что связано с истощением грунтовых вод, дренируемых реками. Иногда низкие расходы бывают в период летней межени. Наибольшие значения минимального стока наблюдаются в центральных районах лесной зоны, где весьма значительно грунтовое питание (рис. 33).

Таблица 24

Минимальные расходы и модули стока

Река	Место наблюдений	Период наблюдений, годы	Минимальные средние месячные		Наименьшие за период наблюдений		Дата
			расход, $м^3/сек$	модуль стока, $л/сек \cdot км^2$	расход, $м^3/сек$	модуль стока, $л/сек \cdot км^2$	
Обь	Барнаул	1922—1955	162	1,0	161	0,97	10—20.III 1924
»	Салехард	1930—1955	2360	1,0	2000	0,8	4.V 1936
Иртыш	Омск	1923—1955	185	0,6	110	0,4	9.XII 1933
»	Тобольск	1891—1955	313	0,3	225	0,2	16.XI 1933
Тобол	Липовка	1893—1917; 1919—1923; 1925—1955	42,6	0,1	3,5	0,1	9.I 1921
Катунь	Сростки	1936—1955	4,1	0,1	2,9	0,05	28.II 1949
Песчаная	Точильное	1931—1955	2,7	0,6	1,8	0,4	14.XII 1931
Чарыш	Усть-Кумир	1927; 1929; 1953; 1955	2,0	0,5	0,7	0,2	19.XI 1939
Чумыш	Тальменка	1943—1955	16,0	0,8	15,1	0,7	24.II—2.III 1945
Томь	Сыркаш	1931—1955	6,7	1,1	6,1	1,0	22.II 1942
Уба	Нижне-Убинское	1936—1955	11,7	1,2	5,7	0,6	5.XII 1947
Кучук	Нижний Кучук	1938—1942; 1944; 1945	0,02	0,01	0	0	—
Кулунда	Шимолино	1936—1955	0,003	0	0	0	—
Бурла	Хабары	1932—1935; 1939; 1955	0	0	0	0	—
Омь	Зоново	1942—1955	0,05	0,004	0,03	0,003	24.III 1942, 1—5.III 1944
Тартас	Венгерово	1939—1955	1,20	0,1	0,8	0,05	25.XI 1939
Кеть	Максимкин Яр	1937—1955	44,0	1,1	41,1	1,0	18 и 19.III 1947
Васюган	Васюган	1936—1955	10,6	0,3	9,7	0,3	24—27.III 1937
Тым	Напас	1937—1955	39,4	1,2	34,8	1,1	1.XI 1951
Большой Юган	Угут	1945—1955	13,4	0,6	12,8	0,6	16—18.III и 21—29.III 1952
Назым	Вершинская	1943—1955	13,1	1,5	10,3	1,2	4.IV 1945
Конда	Болчары	1936—1955	37,2	0,7	36,1	0,7	16—19.I 1939
Северная Сосьва	Сосьвинская культбаза	1937—1955	26,7	0,4	23,3	0,3	15—17.IV 1942
Пур	Самбург	1939—1955	165	2,5	148	2,2	19.II 1946
Щучья	Щучье	1944—1955; 1956	0	0	0	0	—

Явления пересыхания рек наиболее распространены в степной и лесостепной зонах, где пересыхают и промерзают реки с площадью водосборов до 20 000 $км^2$. Период отсутствия стока обычно возрастает с уменьшением площадей водосборов (табл. 25). Однако иногда в одном и том же районе

небольшие реки с обильным грунтовым питанием не пересыхают и не промерзают, а на сравнительно больших реках со слабым грунтовым питанием сток прекращается. Так, в Барабинской лесостепи р. Васюшка у с. Васис (площадь бассейна 42 *км*²) и р. Верхняя Тунгуска у д. Малинкиной (530 *км*²) не пересыхают, а большие реки — Карапуз, Каргат и другие — с площадями бассейнов 1000—2000 *км*² пересыхают (Кузин, 1953б).

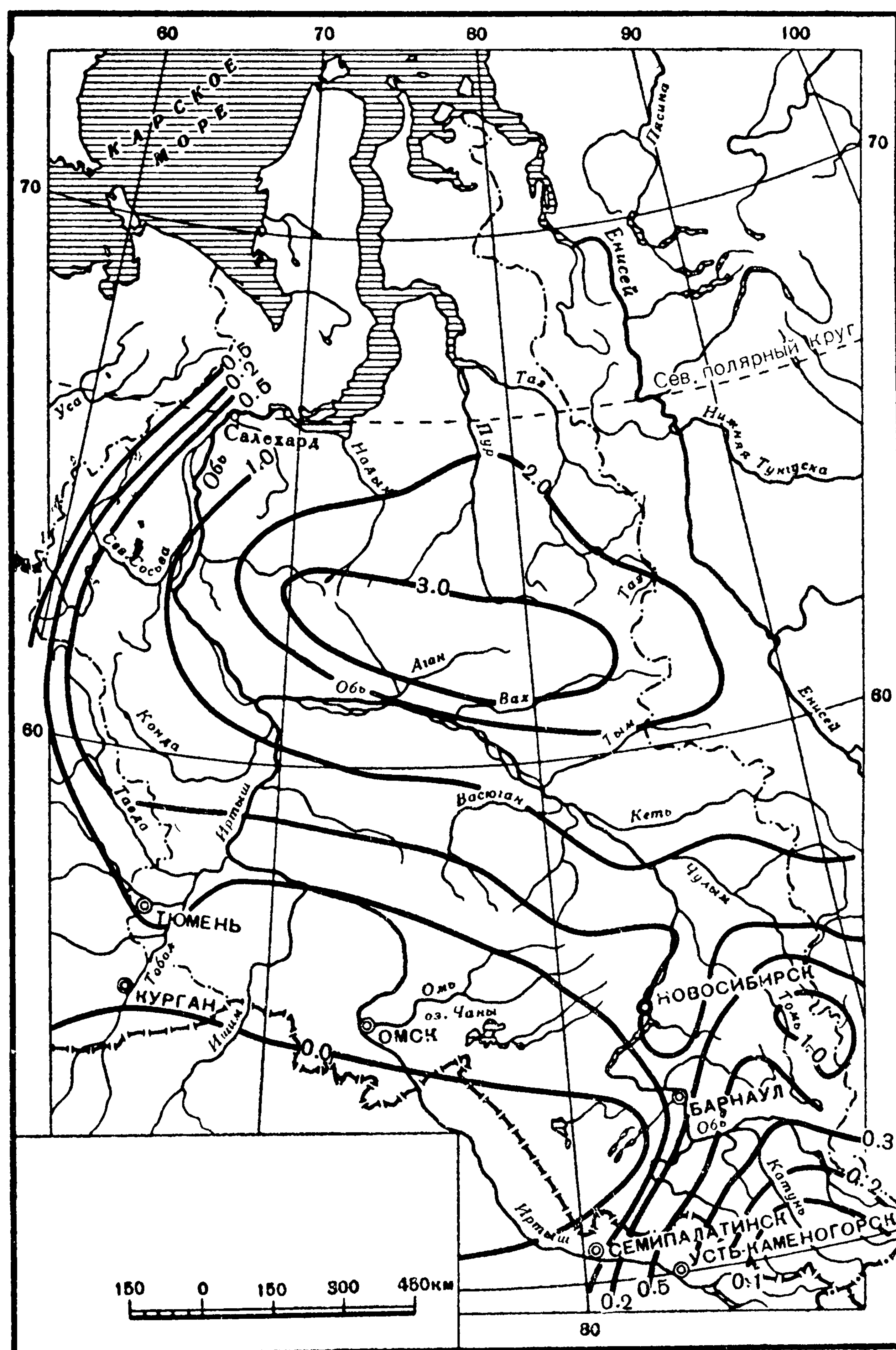


Рис. 33. Минимальные модули стока (в *л/сек·км*²) (по Я. И. Марусенко и др., 1961).

В хорошо увлажненных районах лесной зоны с обильным грунтовым питанием не только средние, но и бо́льшая часть малых рек обычно имеют сток в течение всего года. Ежегодному промерзанию подвержены лишь небольшие реки с площадью водосборов до 100 *км*² и малым эрозионным врезом долины. В зонах тундры и лесотундры подземный сток зимой быстро истощается и бо́льшая часть малых и средних рек промерзает на перекатах на 5—6 месяцев.

Из горных районов явления промерзания рек наиболее распространены на Алтае и Урале. В высокогорных участках Алтая промерзают реки с площадями водосборов до 6000 *км*² (верховья Катуни, Бухтармы, Аргута, Чуи и др.). В среднегорных районах Алтая также наблюдается значительное промерзание рек. В отдельные годы с суровой зимой некоторые крупные

Таблица 25

Наибольшая продолжительность пересыхания и промерзания рек степной и лесостепной зон в наиболее маловодные годы

(по П. С. Кузину, 1953б)

Район	Площадь водосбора, $км^2$	Период пересыхания	Число дней без стока	Период промерзания	Число дней без стока
Приобская лесостепь (право- и левобережье р. Оби)	2000	—	—	II—III	25
	1000	—	—	I—III	50
	500	VI—VIII	(10)	XII—III	80
	200	VI—VIII	20	XII—III	90
Барабинская и Ишимская лесостепи (реки Карасук, Чулым, Омь, Тара, Уй, Оша, Вагай и др.)	10000	VII—X	Иногда пересыхают	III	20
	5000	VII—X	То же	II—III	40
	3000	VII—X	»	I—III	90
	2000	VII—X	»	XII—III	120
	1000	VII—X	25	XII—IV	160
	500	VII—X	30	XI—IV	200
Тобольская лесостепь к северу от р. Миасс (реки Миасс, Исеть, Пышма)	20000	—	—	II—III	20
	10000	—	—	II—III	40
	5000	—	—	I—III	60
	3000	VII—X	Иногда пересыхают	I—III	80
	2000	VII—X	То же	XII—III	100
	1000	VII—X	»	XII—IV	160
	500	VII—X	30	XI—IV	200
Тобольская лесостепь к югу от р. Миасс (реки Уй, Куртамыш, Юргамыш и др.)	20000	—	—	II—III	75
	10000	VII—X	Иногда пересыхают	I—III	85
	5000	VII—X	То же	I—III	90
	3000	VII—X	»	XII—III	100
	2000	VII—X	»	XII—III	110
	1000	VII—X	(50)	XII—III	120
Кулундинская степь (реки Кучук, Кулунда, Бурла)	20000	—	—	I—IV	80
	10000	VII—VIII	Иногда пересыхают	I—IV	90
	5000	VII—VIII	5	I—IV	110
	3000	—	(25)	XII—IV	150
	2000	—	(50)	XII—IV	170
	1000	VI—IX	100	XI—IV	180
Кустанайская степь (реки Тобол, Убаган, Тогузак)	20000	VI—X	Иногда пересыхают	I—III	80
	10000	VI—X	5	XII—III	120
	5000	VI—X	(30)	XII—III	140
	3000	VI—X	(80)	XII—III	150
	2000	VI—X	(120)	XI—IV	160
	1000	VI—X	150	XI—IV	170

Примечание. В скобках приведены предположительные данные.

Таблица 26

Максимальные и минимальные уровни рек Западной Сибири

Река	Место наблюдений	Период наблюдений, годы	Средний годовой максимум		Средний годовой минимум		Средняя годовая амплитуда, *см*
			уровень, *см*	дата	уровень	дата	
Обь	Барнаул	1893—1955	581	18.V	18	10.XI	563
»	Сургут	1940—1955	796	21.VI	10	3.IV	786
»	Салехард	1936—1955	549	27.V	25	11.IV	524
Иртыш	Омск	1923—1955	396	23.V	15	19.XII	381
»	Самарово	1893—1955	772	30.VI	55	26.III	728
Тобол	Курган	1937—1955	554	4.V	49	14.IX	505
»	Липовка	1893—1955	591	30.V	6	29.I	585
Бия	Турочак	1938—1955	472	22.V	146	—	326
Чулышман	Балыкча	1930—1955	608	25.V	291	22.III	317
Катунь	Сростки	1931—1955	430	30.V	165	23.XI	265
Томь	Сыркаш	1931—1955	313	14.V	18	14.XI	295
Алей	Хабазино	1936—1955	933	20.IV	271	14.XII	667
Бурла	Хабары	1932—1955	336	19.IV	111	31.VIII	225
Кулунда	Шимолино	1933—1955	925	24.IV	686	2.XII	239
Омь	Мартемьяново . .	1932—1955	866	2.V	195	12.III	671
Тара	Муромцево	1932—1955	585	9.V	124	28.VI	461
Кеть	Максимкин Яр . .	1936—1955	666	4.VI	151	27.X	515
Парабель	Соиспаева	1933—1955	990	27.V	515	8.II	475
Васюган	Васюган	1934—1955	610	2.VI	4	2.III	606
Конда	Нахрачи	1927—1955	170	24.VI	36	13.X	134
Северная Сосьва	Сосьвинская культбаза	1936—1955	669	1.VI	88	16.II	581
Щучья	Щучье	1936—1955	730	12.VI	173	6.III	557
Надым	Надым	1937—1955	423	25.V	46	—	384
Пяку-Пур	Тарко-Сале . . .	1938—1955	969	29.V	564	5.IX	375

горные реки с незначительным запасом грунтовых вод промерзают на всем протяжении, например р. Чуя, в 1936, 1937, 1941 и 1942 гг. (Марусенко и др., 1961).

Особенности уровенного режима. В теплую часть года уровенный режим в общем отражает режим речного стока, но поздней осенью и зимой соответствие между уровнями и расходами воды нарушается ледовыми явлениями. Такие нарушения на реках Западной Сибири наблюдаются во время осеннего ледохода, когда независимо от изменений водности рек колебания уровней происходят под влиянием потерь воды на ледообразование и в результате стеснения русла льдом.

Весной во время ледохода в местах крутых изгибов рек и резкого сужения русел часто бывают заторы льда с подъемами уровней, достигающими максимальной высоты половодья. Характерная особенность некоторых рек Алтая в пределах высокогорных степей (реки Чуя, Урсул и др.) — наступление максимальных подъемов уровней воды зимой, во время ледостава, что происходит, по-видимому, в результате зажоров.

Высота подъемов уровня воды на реках при одинаковых условиях питания зависит от пропускной способности речных русел, т. е. от площадей живого сечения и от уклонов. Большие уклоны русел горных рек Алтая и Урала служат причиной невысоких подъемов уровней воды (до 2—4 *м*). На больших реках равнины — Оби, Иртыше, Тоболе — годовая амплитуда

уровней возрастает до 12 *м*, на большей же части рек она колеблется в пределах 4—6 *м* (табл. 26).

Типы водного режима. Типы водного режима рек Западной Сибири установлены, по методу М. И. Львовича (1938), на основании двух признаков — сезонного распределения стока и источников питания рек. Из выделенных 11 типов режима рек (рис. 34) четыре имеют преимущественно снеговое питание, а семь — смешанное, с преобладанием в четырех случаях снегового, в двух — грунтово-болотного, в одном — ледникового питания [1].

Режим рек тундры, степи и лесостепи, а также южной части подзоны осиновых и березовых лесов характеризуется преимущественно снеговым питанием (от 50 до 80%). Однако в связи с поздними сроками начала весеннего половодья сток талых вод происходит в тундре преимущественно летом (тип I—*SxEy*), в подзоне осиновых и березовых лесов он преобладает в летний период (тип VI—*Sxey*), в то время как на реках степных и лесостепных районов с бурным непродолжительным весенним половодьем сток наблюдается преимущественно весной (тип VIII—*SxPy*), а на крайнем юге — почти исключительно весной (тип IX—*SxP*).

В пределах значительной территории Западной Сибири снеговое питание рек снижается до 50% и меньше в связи с возрастанием других источников питания — дождевого и грунтово-болотного с преимущественно летним стоком на севере и преимущественно весенним — на юге (типы II—*sxEy*, IV—*sxey* и VII—*sxPy*). В таежных и тундровых районах с наибольшим распространением болот преобладает грунтово-болотное питание (типы III—*uxEy* и V—*uxey*). У рек западных склонов Кузнецкого Алатау (верховья р. Томи) преобладает снеговое питание, но сток у них проходит в основном в весенний период (тип X—*sxpy*).

В высокогорных районах Алтая верховья крупных рек и небольшие реки, берущие начало из ледников и снежников, имеют смешанное питание с преобладанием ледникового, преимущественно летнего (тип XI—*qxEy*).

Ледовый режим. В условиях суровой зимы Западной Сибири ледовый режим препятствует использованию водных ресурсов рек. С установлением ледостава прекращается судоходство на реках и часть речного стока временно расходуется на ледообразование. Кроме того, такие ледовые образования, как шуга и внутриводный лед, создают дополнительные трудности при эксплуатации водозаборных сооружений и гидроэлектростанций, а весенний ледоход нередко наносит большой ущерб мостам, пристаням и другим сооружениям.

Осенний ледоход в пределах Западно-Сибирской равнины бывает, как правило, лишь на больших реках (Обь, Иртыш, Тобол) и некоторых средних реках (Кеть, Северная Сосьва, Конда). На небольших равнинных реках, а также на средних реках, обладающих малыми уклонами и незначительными скоростями течения, ледяной покров образуется без появления сала и ледохода, путем смыкания заберегов в течение одних или нескольких суток. Позднее всего реки покрываются льдом на быстрых перекатах и порогах. Разница в сроках замерзания порожистых и плесовых участков одной и той же реки может достигать 15—20 дней и более. На больших порогах Катуни, Башкауса, Чуи и некоторых других рек вода вообще не замерзает. На многих горных реках (Томь, Чулышман, Бухтарма, Народа) осенний ледоход представляет собой нередко грозное явление, сопровождающееся заторами, зажорами и значительными колебаниями уровней. Продолжительность осеннего ледохода на горных реках — 20—45 дней, причем в верховьях ледоход продолжается значительно дольше, чем в нижнем течении.

Реки, вытекающие из озер (Бия, Кальджир, Кучурла, Хадата и Щучья), в верховьях замерзают значительно позднее, чем в нижерасположенных участках. Замерзание запаздывает также на отдельных участках некоторых

[1] На рис. 34, кроме 11 выделенных нами типов режима рек, показаны еще два типа (XII и XIII) режима рек Средней Сибири.

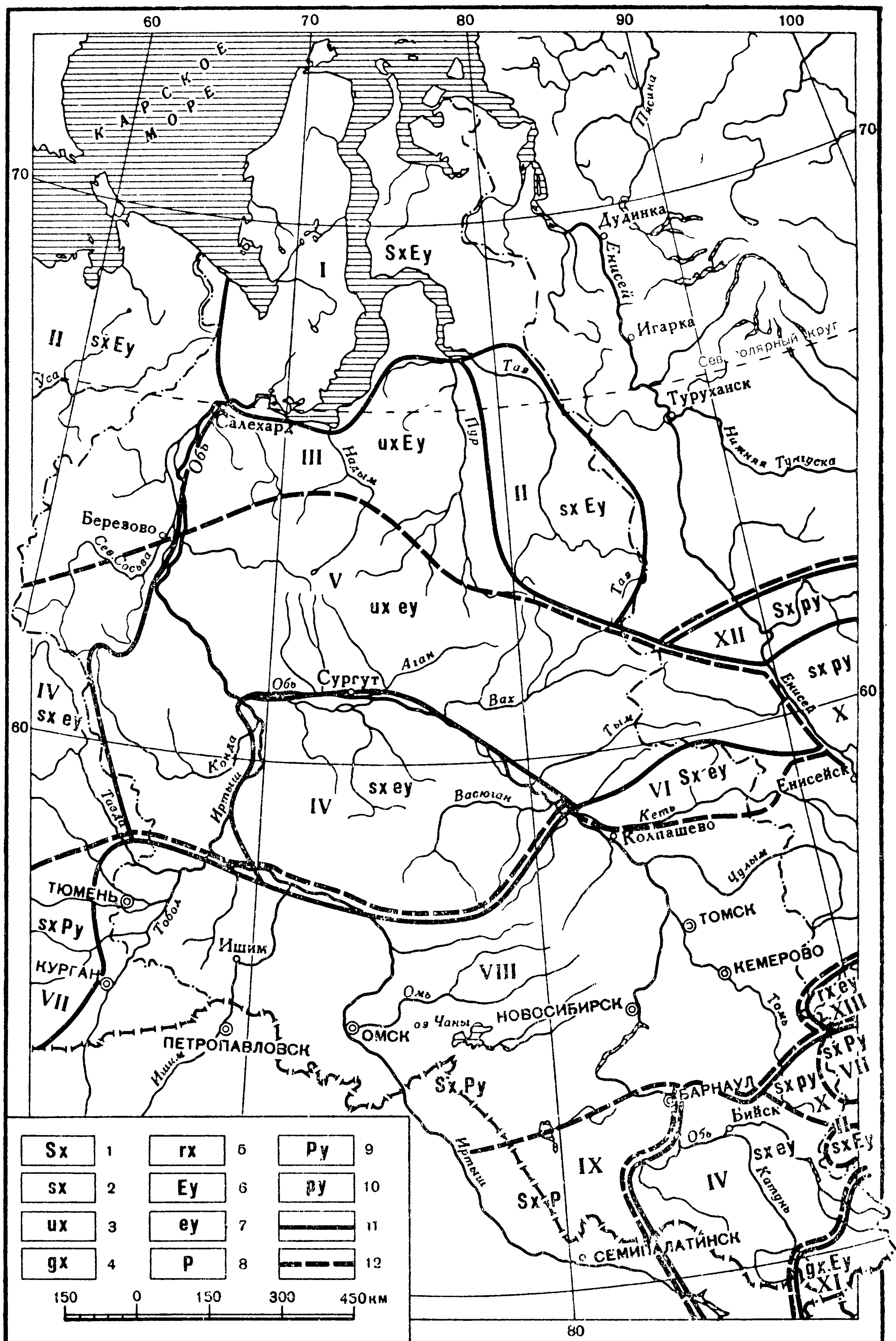


Рис. 34. Типы водного режима рек

1 — преимущественно снеговое питание (>50%); *2* — смешанное питание с преобладанием снегового; *3* — то же с преобладанием грунтового; *4*— то же с преобладанием ледникового; *5*— то же с преобладанием дождевого; *6* — сток преимущественно летом (>50%); *7* — сток во все сезоны (<50%), с преобладанием летнего; *8*—сток почти исключительно весной (>80%); *9*—сток преимущественно весной (> 50% ; *10* — сток во все сезоны (<50%), с преобладанием весеннего; *11* — границы областей с различными источниками питания; *12* — то же с разным распределением стока в течение года.
Римскими цифрами показаны типы водного режима.

Таблица 27

Продолжительность ледостава, средние сроки наступления ледостава, вскрытия и очищения рек ото льда

Река	Место наблюдений	Дата: начала осеннего ледохода	начала ледостава	начала весеннего ледохода	очищения ото льда	Средняя продолжительность ледостава, дни
		Транзитные реки				
Обь	Барнаул	4.XI	12.XI	22.IV	26.IV	160
»	Сургут	30.X	7.XI	7.V	11.V	185
»	Салехард	22.X	31.X	26.V	30.V	207
Иртыш	Омск	4.XI	13.XI	25.IV	30.IV	163
»	Самарово	4.XI	11.XI	6.V	9.V	176
Тобол	Курган	13.XI	17.XI	16.IV	24.IV	150
»	Липовка	1.XI	7.XI	27.IV	30.IV	171
		Реки горных областей				
Бия	Турочак	17.XI	15.XII	12.IV	22.IV	118
Чулышман	Балыкча	7.XI	27.XI	15.III	30.III	109
Катунь	Чемал	8.XI	23.XI	17.IV	24.IV	145
Томь	Сыркаш	27.X	23.XI	24.IV	1.V	152
Собь	Подгорное	28.X	5.XI	19.V	26.V	198
		Реки степной и лесостепной зон				
Алей	Хабазино	4.XI	10.XI	15.IV	20.IV	156
Бурла	Хабары	28.X	6.XI	18.IV	22.IV	163
Кулунда	Шимолино	—	5.XI	22.IV	18.IV	168
Тара	Муромцево	6.XI	13.XI	23.IV	28.IV	161
		Реки лесной зоны				
Кеть	Максимкин Яр	25.X	1.XI	2.V	5.V	183
Васюган	Васюган	27.X	2.XI	1.V	6.V	180
Конда	Нахрачи	28.X	3.XI	1.V	4.V	179
Северная Сосьва	Сосьвинская культбаза	18.X	23.X	10.V	16.V	199
Тым	Напас	21.X	1.XI	4.V	8.V	185
		Реки тундровой и лесотундровой зон				
Щучья	Щучье	8.X	14.X	31.V	8.VI	229
Надым	Надым	11.X	20.X	25.V	30.V	217
Пяку-Пур	Тарко-Сале	15.X	22.X	28.V	31.V	218

рек под влиянием сточных вод и выхода в руслах рек относительно теплых подземных вод (реки Томь, Исеть и др.). Реки скованы льдом от 5 месяцев на юге до 8 месяцев на севере. Наиболее длительное время (более 215 дней) скованы льдом реки тундры, наименьший срок — реки горных районов Алтая, Кузнецкого Алатау, Салаира (табл. 27). В наиболее суровые и затяжные зимы тундровые реки скованы льдом более 8 месяцев (рис. 35). Максимальная мощность льда на реках колеблется обычно от 50 до 100 *см*, причем наиболее мощный ледяной покров образуется на реках тундровой, лесотундровой и степной зон, где его нарастанию способствует маломощный снежный покров. Покрытые льдом реки служат лучшими транспортными путями, позволяющими в зимнее время глубоко проникать в заболоченные и недоступные летом районы.

А

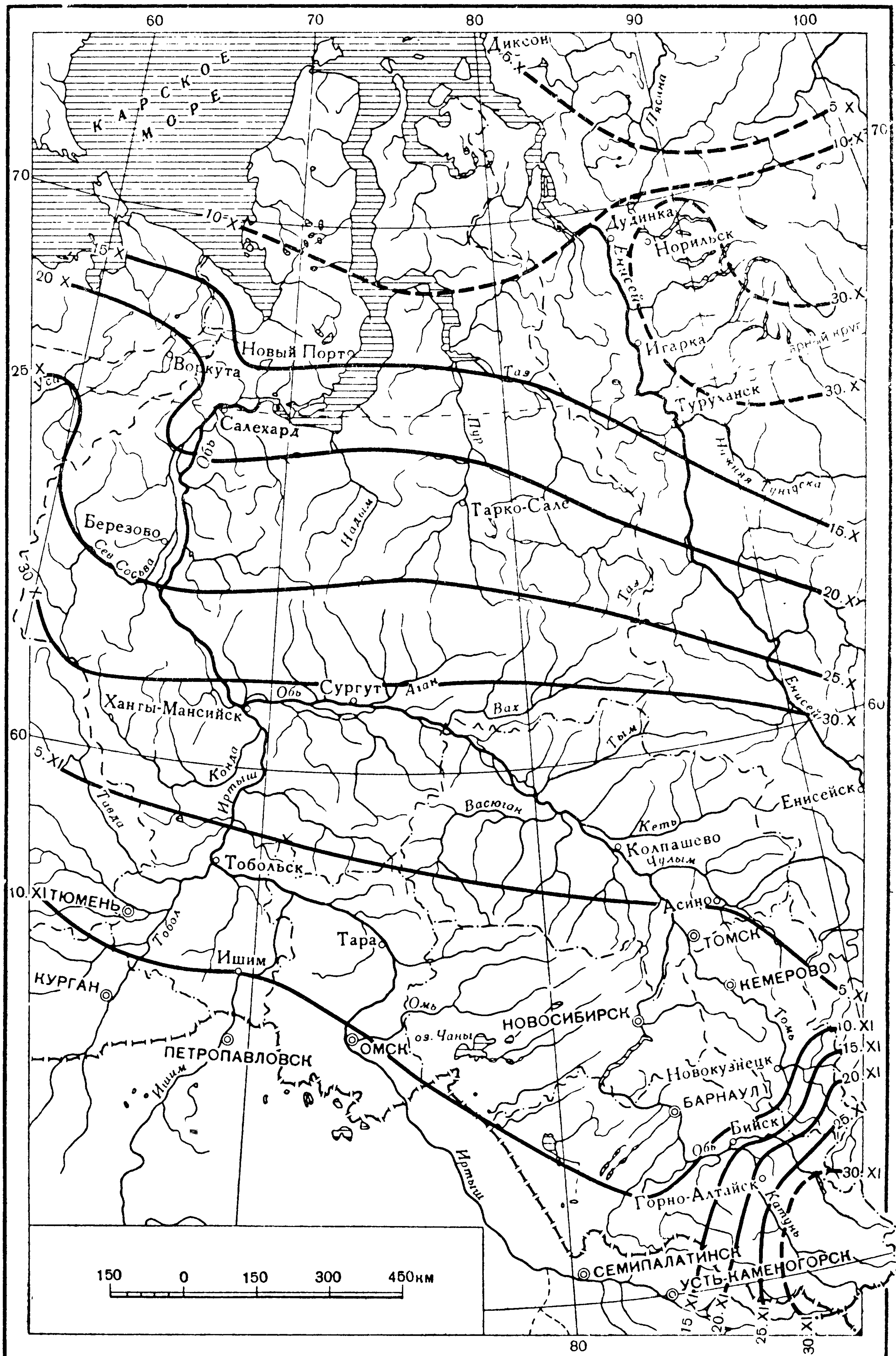


Рис. 35А. Изохроны начала ледостава на реках.

Б

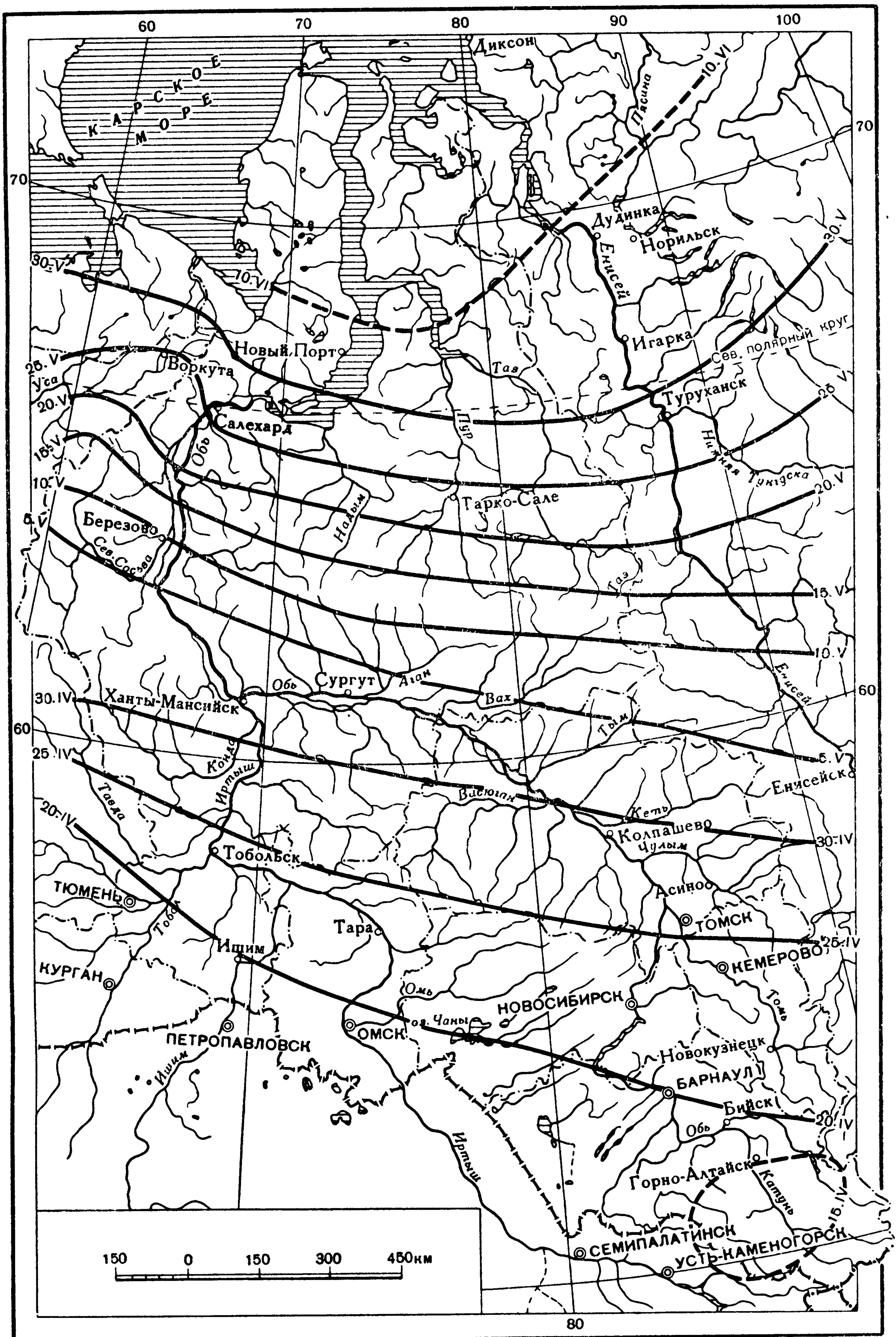


Рис. 35Б. Изохроны весеннего ледохода на реках.

В

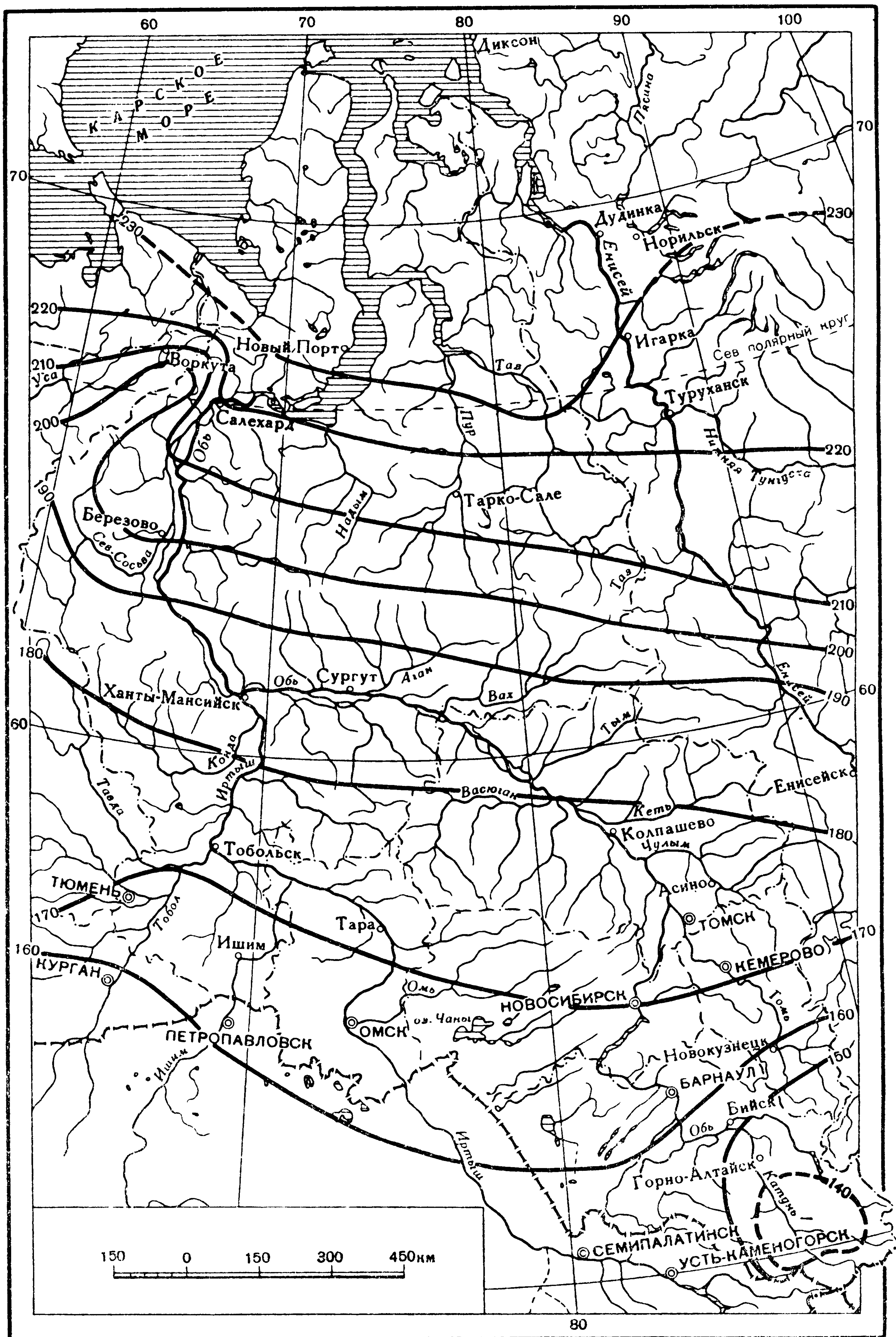


Рис. 35В. Средняя продолжительность ледостава (в сутках) на реках

Для большинства малых и средних горных рек Алтая, Кузнецкого Алатау и Урала, а также для многих равнинных рек (Бурла, Омь, Парабель, Тым, Кеть и др.) весьма характерным ледовым образованием являются наледи, происхождение которых часто связано с большими напорами воды подо льдом, сковывающим русло, и прорывом русловых вод на поверхность. Некоторые наледи связаны с обильными выходами грунтовых вод на поверхность. Обычно наледи появляются из года в год в одних и тех же местах, хотя границы и мощность их несколько меняются. Площади некоторых наледей на реках Полярного Урала доходят до 0,6—0,8 *км*^{2}, а мощность до 2—3 *м*. Полярноуральские наледи, сохраняясь обычно до середины июля, принимают некоторое участие в питании рек весной и в начале лета (Кеммерих, 1961).

Вскрытие рек начинается вскоре после перехода средней суточной температуры воздуха через 0°. Вскрытию обычно предшествует образование закраин и промоин. Последние приурочены, как правило, к перекатам и порожистым участкам рек. За один-три дня до вскрытия часто наблюдаются подвижки льда. Реки горных районов Алтая, Кузнецкого Алатау, а также степной, лесотундровой и тундровой зон вскрываются более бурно, чем реки лесной зоны. Особенно бурный весенний ледоход бывает на больших реках, текущих с юга на север (Обь, Иртыш, Тобол).

Твердый сток. С эрозионной деятельностью рек и режимом наносов тесно связаны многие процессы, имеющие большое хозяйственное значение (заиление водохранилищ и каналов, образование дельт и переформирование перекатов, засорение водоприемников и др.). Это вызывает необходимость тщательного изучения как режима наносов, так и речной эрозии.

Для большей части территории Западной Сибири характерна пониженная эрозионная деятельность речных вод. Исключение представляют степные и лесостепные районы, где эрозионные процессы более интенсивны, однако и здесь они ослабляются рядом факторов, к числу которых относятся плоский характер рельефа, небольшой поверхностный сток и обилие бессточных понижений. Эрозия развивается в основном на прирусловых участках и в руслах рек. На Алтае высокая энергия склонового и руслового стока способствует развитию эрозионных процессов, но прочные горные породы и сравнительно густая растительность высокогорных лугов и лесного пояса ослабляют эти процессы и ограничивают их распространение преимущественно речными руслами. В северных предгорных районах Алтая (бассейны рек Алея, Чумыша, Барнаулки и др.), где распространены легко размываемые лёссовидные породы, эрозионные процессы усиливаются. Речные воды этих районов отличаются наибольшей для Западной Сибири мутностью (рис. 36). Мутность и модули стока взвешенных наносов р. Оби уменьшаются вниз по течению (табл. 28). Годовой сток взвешенных наносов, транспортируемых Обью и выносимых в океан, составляет около 15 млн. *т*.

Суммарный твердый сток Оби в Карское море, состоящий из стока взвешенных и донных наносов и растворенных веществ, равен около 47 млн. *т* в год. Значительная часть наносов, переносимых Обью из областей повышенной эрозионной деятельности, аккумулируется в ее среднем и нижнем течении. Так, на участке от устья р. Томи до устья р. Иртыша включительно Обь отлагает около 13,2 млн. *т* взвешенных наносов за год, или около 8,8 тыс. *т* на 1 *км* русла реки (Лопатин, 1958). Значительная часть этих наносов откладывается при впадении в Обь Иртыша, проносящего у Тобольска 11 *млн. т* наносов в год. В нижнем течении Оби отлагается около 7,3 млн. *т* наносов в год, или приблизительно 6,3 тыс. *т* на 1 *км* русла реки.

Химизм речных вод. Речные воды на большей части Западно-Сибирской равнины — в пределах лесной зоны, а также на Алтае — очень слабо минерализованы (в межень минерализация составляет менее 200 *мг/л*).

По составу растворенных веществ воды этих областей, как и вообще воды хорошо увлажненных районов, относятся к гидрокарбонатному классу (рис. 37). Лишь в юго-восточной части Западной Сибири в пределах южной части лесной зоны и в лесостепной зоне минерализация вод гидрокарбонатного класса повышается в межень до 500 *мг/л*. Минерализация речных вод

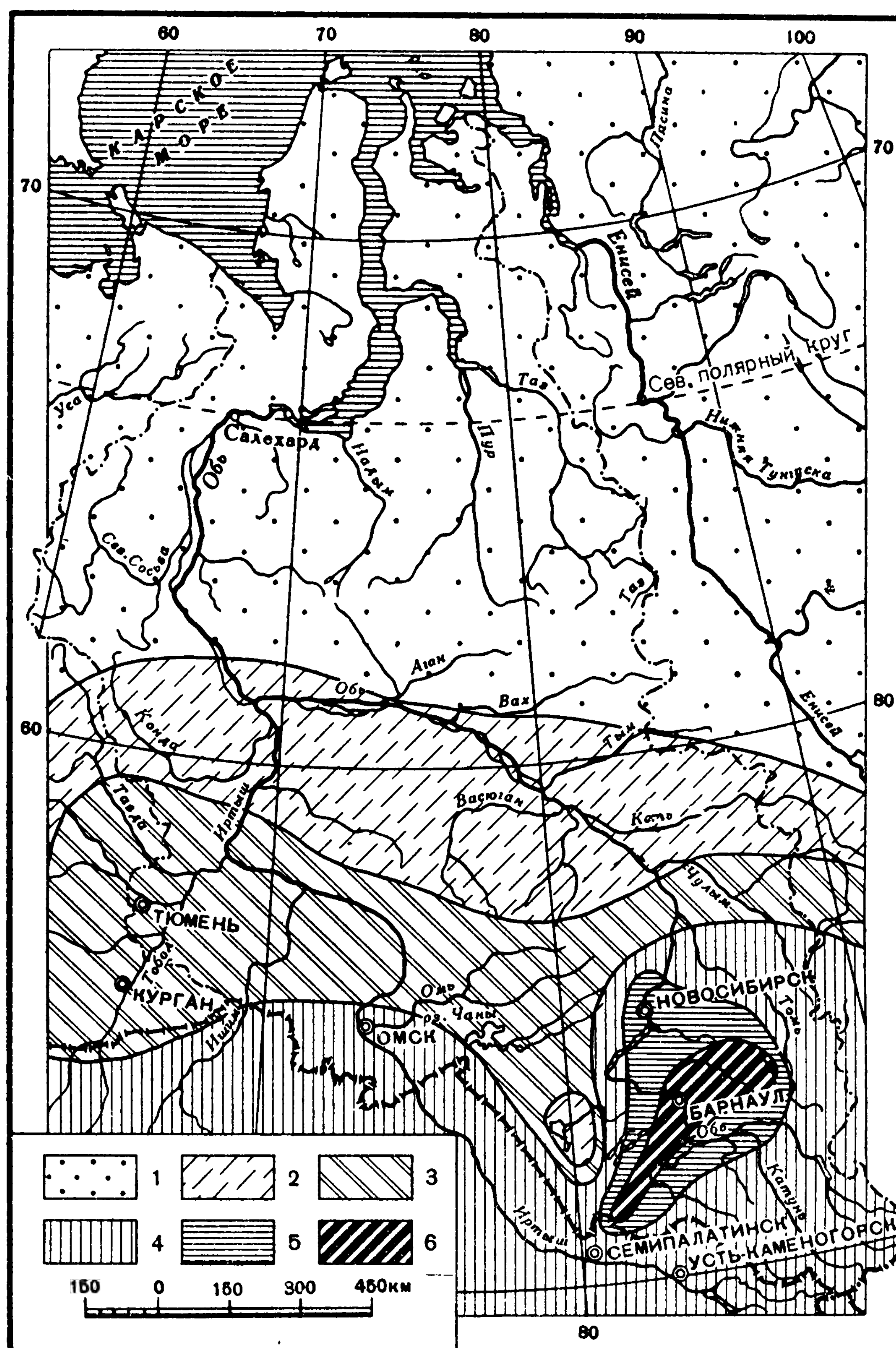


Рис. 36. Мутность рек (в $г/м^3$), по Г. В. Лопатину (1958) и по материалам наблюдений последних лет.

1 — менее 20; *2* — 20—50; *3* — 50—100; *4* — 100—250; *5* — 250—500; *6* — 500—1000.

междуречий Ишим — Иртыш, в меньшей степени Тобол — Ишим и частично междуречья Обь — Иртыш значительно возрастает. Здесь преобладают воды хлоридного класса с минерализацией свыше 1000 *мг/л* (табл. 29).

Для вод рек тайги и тундры с заболоченными бассейнами характерно содержание большого количества растворенных и коллоидных органических веществ. Вода обычно окрашена в желтый цвет и отличается очень большой окисляемостью (до 40—50 *мг О/л*) (Алекин, 1949). На таких реках довольно часты зимние заморы рыбы. Они связаны с дефицитом кислорода в воде, который вызван не столько малым содержанием кислорода в грунтовых водах, питающих реки зимой, сколько с расходованием его на окисление содержащихся в воде в большом количестве органических веществ. Так,

Таблица 28

Мутность рек и сток взвешенных наносов

Река	Место наблюдений	Период наблюдений, годы	Средний расход воды, *м³/сек*	Средняя мутность, *г/м³*	Средний расход взвешенных наносов, *кг/сек*	Сток взвешенных наносов за год, млн. *т*	Модуль стока взвешенных наносов, *т/км² год*
Обь	Барнаул . . .	1937; 1941—1943; 1845—1947; 1953—1955	1414	158,4	224	7,1	42,5
»	Новосибирск .	1936; 1939—1945; 1953	1749	238,4	417	13,1	53,2
»	Колпашево . .	1942—1955	4157	132,5	551	17,4	36,2
»	Белогорье . .	1939; 1941; 1944—1945; 1948—1955	10102	58,4	590	18,6	8,5
»	Салехард . . .	1938—1939; 1941—1944; 1950—1955	12008	40,5	486	15,3	6,2
Алей	Хабазино . . .	1940—1947; 1953—1954	34,3	1032,1	35,4	1,1	63,3
Чумыш	Тальменка . .	1941—1947; 1954—1955	134,0	730,6	97,9	3,1	150,0
Бердь	Искитим . . .	1940; 1942—1950	42,6	323,9	13,8	0,4	57,4
Иня	Кайлы	1941—1943	50,0	143,0	7,2	0,2	14,3
Кия	Мариинск . . .	1941—1945; 1954—1955	129,0	138,8	17,9	0,6	53,8
Кеть	Максимкин Яр	1939—1940; 1942—1944; 1946—1955	223,0	31,4	7,0	0,2	5,4
Васюган	Васюган . . .	1941; 1944; 1946; 1948—1950; 1953—1955	172,0	32,3	5,6	0,2	4,9
Иртыш	Шульба . . .	1941—1951; 1953—1956	904,0	98,9	89,4	2,8	16,5
Курчум	Вознесенское .	1939; 1941; 1953—1956	60,1	75,9	4,6	0,1	26,8
Уба	Нижне-Убинское	1939; 1942—1956	178,0	125,8	22,4	0,7	73,2
Селеты	Ильинское . .	1939—1941; 1949—1956	4,9	219,7	1,1	0,03	4,1
Бурла	Хабары . . .	1942—1944; 1946—1953	3,1	15,0	0,05	0,001	0,2
Кулунда	Шимолино . .	1941—1944; 1946—1947	6,2	23,8	0,15	0,005	0,4
Конда	Болчары . . .	1944; 1949—1954	295,0	22,8	6,7	0,2	4,2
Северная Сосьва	Сосьвинская культбаза . . .	1939; 1941—1945; 1947—1956	612,0	18,8	11,5	0,4	5,1
Пур	Самбург . . .	1941—1943; 1948—1956	871,0	23,0	20,0	0,63	9,4

например, на р. Васюган наблюдалось уменьшение содержания кислорода в воде с 3,7 *мг/л* в сентябре до 0,5 *мг/л* в декабре — феврале, при дефиците кислорода соответственно 75 и 98%. На р. Оби у Белогорья наблюдалось аналогичное явление — содержание кислорода снизилось с 10 *мг/л* в ноябре до нескольких десятых миллиграмм на литр в январе — апреле.

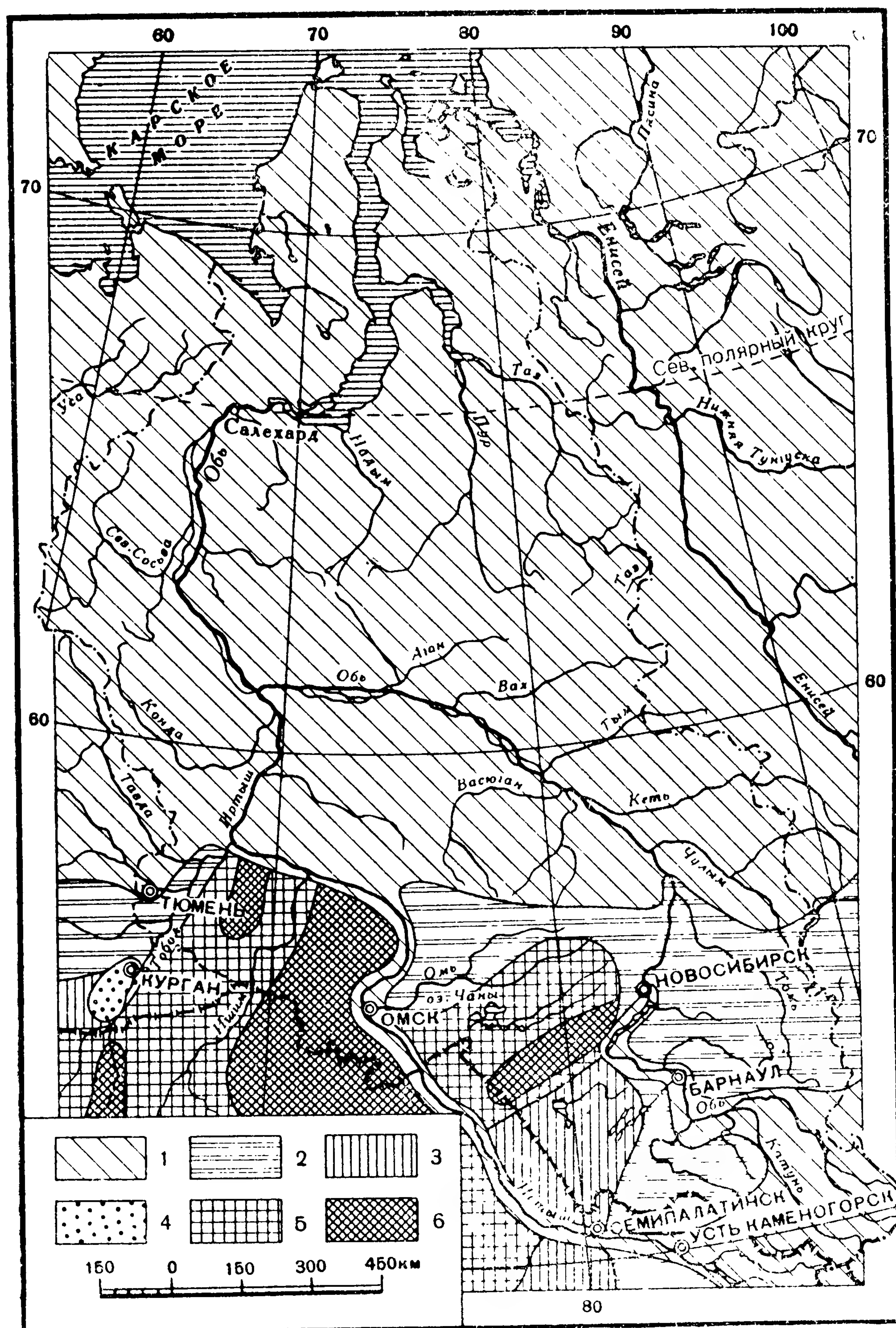


Рис. 37. Гидрохимическая характеристика рек в период летней межени (по О. А. Алекину, 1950а).

1 — воды гидрокарбонатного класса с минерализацией (сумма ионов, *мг/л*) 200; *2* — то же 200—500; *3* — то же свыше 500; *4* — воды сульфатного класса с минерализацией 500—1000; *5* — воды хлоридного класса с минерализацией 500—1000; *6* — то же свыше 1000.

Минерализация речных вод и их химический состав колеблются в течение года в значительных пределах. Наименьшей минерализацией отличаются воды во время весеннего половодья. После окончания половодья она заметно повышается и достигает максимальных значений в условиях лесной зоны зимой, а в степной зоне в период летней и зимней межени. Так, например, минерализация воды Оби во время половодья составляет около 75 *мг/л*, а зимой достигает 150—200 *мг/л* (Алекин, 1949).

Вместе с изменением по территории и во времени общей минерализации речных вод меняется также и их жесткость: в лесной зоне она составляет

Таблица 29

Химический состав вод рек (в мг/л)
(по данным на 1955 г.)

Река	Место наблюдений	Дата взятия проб	$Ca^{··}$	$Mg^{··}$	$Na^{·} + K^{·}$	HCO_3'	SO_4''	Cl'	NO_3'	NO_2'	Сумма ионов	Железо общее	Кремний	Жесткость, *мг-экв* общая	Жесткость, *мг-экв* постоянная	Окисляемость, *мгО/л*
Обь	Барнаул . . .	25.III	42,4	8,3	6,2	167,7	12,5	1,4	—	—	238,5	—	2,0	2,80	0,47	3,3
		12.V	21,2	2,6	5,2	75,1	11,1	0,8	—	—	116,0	0,14	3,2	1,28	0,47	—
»	Салехард . . .	30.VI	15,1	5,8	2,5	58,6	11,5	4,7	—	—	98,2	—	3,2	1,23	0,62	14,2
		10.IX	20,6	5,8	—	76,2	—	5,5	—	—	—	—	3,2	4,23	—	13,6
Катунь	Сростки . . .	25.V	16,4	3,4	1,2	61,6	5,7	0,6	—	—	88,9	0,05	3,0	3,08	1,43	3,8
		11.VIII	16,9	3,8	3,5	65,3	9,0	1,0	—	—	99,5	—	—	1,15	0,49	—
Уба	Нижне-Убинское	6.V	9,6	4,1	10,8	55,5	14,8	1,1	—	—	95,9	—	—	2,30	—	—
		5.IV	22,0	6,7	3,8	83,0	16,4	3,6	—	—	135,5	—	—	1,65	0,64	—
Васюган	Васюган . . .	31.V	10,4	2,3	2,0	37,8	6,6	1,0	—	—	60,1	0,24	3,4	0,72	—	15,3
		18.VI	20,7	4,4	3,0	86,7	3,3	0,8	—	—	118,9	—	3,5	1,39	0,44	14,3
Тым	Напас	18.V	3,1	0,5	2,0	11,6	3,3	0,8	—	—	21,3	—	2,0	0,20	—	22,5
		20.VIII	9,2	3,2	5,0	48,8	3,7	1,4	—	—	71,3	1,60	4,0	0,81	—	17,6
Омь	Калачинск . .	19.V	29,9	7,4	27,0	111,6	28,9	26,5	—	—	231,3	0,14	14,2	2,11	0,66	16,2
		27.X	67,0	34,3	115,8	351,4	87,0	114,1	—	0,035	769,6	0,02	0,6	6,16	0,80	12,4
Исеть	Волково . . .	26.IV	24,0	7,2	16,8	81,1	36,2	13,4	—	—	178,7	0,22	3,2	1,80	0,78	16,8
		3.XII	56,3	18,6	46,5	208,0	89,3	32,4	14,0	0,007	452,5	0,00	1,8	4,34	1,21	9,6
Кулунда	Шимолино . .	24.IV	26,9	17,1	66,0	172,0	67,9	41,2	—	—	391,1	0,08	3,8	2,75	0,47	13,0
		14.X	53,4	91,8	336,0	483,0	338,6	327,5	—	—	1630,3	0,12	—	10,22	2,51	16,2
Бурла	Хабары . . .	2.IV	15,0	7,1	30,0	100,7	28,6	10,1	—	—	191,5	—	—	1,33	—	11,0
		10.VI	54,9	29,7	137,2	330,5	141,5	81,7	—	—	775,5	0,17	3,3	5,19	—	27,6

менее 1—2 *мг-экв*, в степной — более 8—10 *мг-экв*. Жесткость речных вод уменьшается вниз по течению.

К низовьям больших рек Западной Сибири увеличивается содержание в их воде железа, нитратов, нитритов и повышается окисляемость.

Промышленные и бытовые сточные воды загрязняют речные воды. Так, заводы г. Кемерово сбрасывают в р. Томь сточные воды, содержащие фенолы; содержание их в водах Томи достигает 0,04 *мг/л*. Промышленные воды значительно увеличивают содержание аммиака в Оби (у г. Колпашево — до 0,8 *мг/л*) (Марусенко и др., 1961). В связи с этим большое значение приобретает борьба с загрязнением речных вод сточными водами.

Воды рек Западной Сибири, за исключением отдельных маловодных рек междуречий Обь — Иртыш и Иртыш — Тобол, обладают хорошими качествами для водоснабжения. Для орошения на местном стоке пригодны не все речные воды, для этих целей могут служить слабо минерализованные воды Оби, Иртыша и Тобола.

ОЗЕРА

Характерной гидрологической особенностью Западной Сибири является исключительное обилие озер. Подсчет их количества и площадей для всей территории до настоящего времени еще не производился, но, судя по новым картографическим данным, можно утверждать, что общее число озер достигает нескольких сотен тысяч (Рихтер, 1957). Здесь имеется 62 крупных озера площадью более 50 *км*². Изучены озера весьма слабо, особенно в пределах тундры и лесной зоны.

ОЗЕРА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

Наряду с огромными скоплениями озер, занимающими обширные территории (южную часть п-ова Ямал, район оз. Чаны), в пределах равнины имеются не менее обширные области, почти лишенные озер (обско-енисейский водораздел, северное Приуралье и др.). Наибольшее количество озер находится в северных районах, на п-овах Ямал, Гыданском, в правобережной части широтного отрезка Оби между реками Ляминым и Тромъеганом, в Васюганье, Барабе, в южном Приуралье и в ряде других мест. В степной и лесостепной зонах насчитывается около 7000 озер площадью более 1 *га* с общей площадью водной поверхности 11000 *км*² (табл. 30).

Таблица 30

Распределение озер по различным районам степной и лесостепной зон

Район	Количество озер площадью > 1 *га*	Общая площадь акватории озер, *км*²
Барабинская лесостепь	2500	5 000
Кулундинская степь	1400	2 000
Ишимская лесостепь	1600	2 000
Тобольская лесостепь	1500	2 000
Всего	7000	11 000

Обилие озер связано с плоским рельефом, близким залеганием к поверхности водоупорных горизонтов и широким распространением в северной части равнины многолетней мерзлоты, делающей рыхлые наносы водонепроницаемыми.

В Западной Сибири преобладают небольшие мелководные озера площадью до 1 *км*² с глубинами от 2 до 5 *м*, но имеются озера, площадь которых достигает нескольких сотен и даже тысяч квадратных километров, а глубины — 25 *м* (табл. 31).

Таблица 31

Морфометрические характеристики некоторых озер Западно-Сибирской равнины

Озеро	Тип	Район	Длина, *км*	Наибольшая ширина, *м*	Площадь зеркала, *км*²	Наибольшая глубина, *м*
Чаны	Конечное	Барабинская лесостепь	90	50	3300	7
Убинское	То же	То же	46	18	559	
Сартлан	» »	» »	25	15	268	6
Кулундинское	» »	Кулундинская степь	38	29	727	4
Кучукское	» »	То же	19	12	170	3
Горькое	Эрозионное	» »	47	6	125	7
Советское	Моренное	Бассейн р. Таз	15	8	79	25
Шурышкарский сор	Соровое	То же нижней Оби	20	15	203	5
Варча-То	То же	» » р. Войкар	12	7	55	3
Войкарский сор	» »	» » нижней Оби	12	9	72	4

Вода в озерах тундры и лесной зоны слабо минерализована. В бессточных озерах лесостепной и степной зон минерализация воды значительна. По химическому составу воды этих озер отличаются необычайной пестротой. Нередко в одном из соседних озер содержится пресная, а в другом — соленая вода. Воды одних озер — хлоридные, других — карбонатные.

Озера покрываются льдом почти одновременно с началом ледохода на реках. В лесной зоне толщина льда на них достигает 90—120 *см*. Примерно такой же мощный лед образуется на пресных озерах степной зоны. В тундре толщина льда на озерах нередко превосходит 1,5 *м*. Мелководные озера промерзают до дна. Сроки вскрытия их варьируют в широких пределах.

По происхождению котловин озера Западно-Сибирской равнины весьма разнообразны.

Моренные озера заполняют понижения среди скоплений моренного материала. Особенно много таких озер находится на конечноморенных грядах последнего оледенения (на п-овах Гыданском и Ямал). Моренные озера имеют обычно незначительные размеры (до 1 *км* в поперечнике), сравнительно малые глубины (до 5—7 *м*) и всегда пресную воду, хотя могут и не иметь поверхностного стока. Многие озера находятся в стадии зарастания, некоторые из них превратились уже в заросшие торфом котловины. Более крупные моренные озера (длиной 10—15 *км*) приурочены преимущественно к водоразделам. Они отличаются значительными глубинами (до 25 *м*), высокими берегами и обилием рыбы.

Термокарстовые озера встречаются лишь в зоне распространения многолетней мерзлоты — главным образом на п-овах Ямал, Гыданском и в предгорьях Приполярного и Полярного Урала (бассейны рек Ляпин, Войкар, Щучья). Эти озера отличаются малыми размерами и глубинами (1—3 *м*) и низкими, местами обрывистыми торфяными берегами. Вода их содержит много растворенных и коллоидных органических веществ. Озера бедны растительностью и рыбой.

Торфянико-болотные озера представляют собой маленькие дистрофные озерки, разбросанные без всякой системы среди открытых верховых болот, преимущественно в бассейнах рек Васюган, Парабель, Чая, Юган, Тромъеган, Кеть, Тым и некоторых других притоков Оби. Эти озерки развились в результате неравномерного нарастания торфяной залежи и процессов вторичного разрушения поверхности торфяников. Они мелководны, имеют обрывистые торфяные берега и дно, сложенное торфяным детритом. Обычно эти озера содержат темную воду и почти лишены рыбы и высшей растительности (Рихтер, 1957).

Пойменные озера образуются почти повсеместно в расширенных речных поймах в результате эрозионно-аккумулятивной деятельности рек или заполнения полыми водами пониженных участков поймы. Среди них можно выделить озера-старицы и озера-соры или «туманы». Озера-соры имеют наибольшее распространение в устьевых участках притоков нижней Оби, Иртыша, Северной Сосьвы, Конды и многих их притоков. Для них характерны крайне малые глубины (1—3 *м*, а в местах затопленных русел 5—10 *м*) при площадях зеркала в несколько сотен квадратных километров (Шурышкарский сор в низовье Оби, Кондинский сор в низовье Конды и др.). Режим этих озер определяется в основном режимом рек, в поймах которых они находятся. Многие соры к осени частично или полностью высыхают и превращаются в небольшие озерки с низкими топкими берегами или в заболоченные низины. Благодаря обилию корма в виде богатого органическими веществами ила и хорошему прогреву воды соры являются излюбленным местом нагула многих ценных промысловых рыб.

Эрозионные озера ложбин древнего стока наиболее типичны для Кулунды и Барабы. Котловины озер образовались, по-видимому, в результате эрозионной деятельности талых вод древних алтайских ледников. В ориентировке озер наблюдается определенная закономерность: бо́льшая часть их вытянута в северо-восточном направлении; часто они имеют лопастную форму. В некоторых ложбинах (Касмалинская, Барнаульская) озера располагаются цепочками. Большинство озер бессточно или имеет временное соединение с другими озерами. При большой протяженности (длина оз. Горького в Касмалинской ложбине 47 *км* при ширине 2—4 *км*) озера имеют глубины около 1 *м* и только в отдельных местах до 3—4 *м*. Берега их низменные, заболоченные, дно плоское. Большей частью эти озера соленые.

Суффозионные озера распространены в степной и лесостепной зонах равнины, главным образом в приуральской ее части и на междуречных плато. Они имеют круглую или продолговатую форму, ровное дно, малые площади (до 2 $км^2$) и глубины (до 4 *м*). Берега этих озер низкие и отлогие, местами поросли болотной растительностью. Озера бессточные. В маловодные годы многие из них пересыхают. Минерализация озерных вод обычно велика и снижается лишь весной, в период наполнения их снеговыми водами.

Конечные озера, в которых заканчивают сток реки, встречаются лишь в степной и лесостепной зонах. К ним относятся самые крупные озера Западно-Сибирской равнины — Чаны, Кулундинское, Убинское, Сартлан. Они характеризуются малыми глубинами, илистым дном, пологими берегами. Все озера этого типа бессточны, в связи с чем они в той или иной степени засолены. Озера со слабо минерализованной водой (Чаны, Сартлан и др.) богаты рыбой и сильно заросли тростником. Под влиянием колебаний водности рек, питающих озера, уровни и конфигурация их меняются по сезонам и из года в год, вплоть до полного пересыхания. Пределы колебаний уровня озер Кулундинской степи в XIX—XX вв., по данным А. В. Шнитникова (1957), составляли не менее 3,5—4 *м*, а уровня оз. Чаны (Бараба) достигали 5 *м*.

Характерным элементом ландшафтов Алтая и восточного склона Северного, Приполярного и Полярного Урала являются многочисленные, небольшие по площади озера. Генетически они связаны с древним и современным оледенением. Наряду с собственно ледниковыми озерами имеется также небольшое число довольно больших озер тектонического происхождения, ванны которых впоследствии были преобразованы деятельностью ледников. В расширенных участках речных долин встречаются пойменные озера, а на заболоченных участках днищ древних трогов и перевальных седловин Приполярного и Полярного Урала — небольшие озера термокарстового происхождения. Распределены озера в горах неравномерно. Основная масса озер Алтая сосредоточена в пределах высот от 1500 до 2600 *м*. Наибольшее их количество находится на Чулышманском плоскогорье. В углублениях древней донной морены здесь много преимущественно небольших мелководных озер (наиболее крупное из них —Джулу-Куль имеет длину 10 *км* и глубину 7 *м*). Большое количество озер расположено на плоскогорье Укок. а также в карах, цирках и на днищах трогов и перевальных седловинах Катунского, Южно- и Северо-Чуйских хребтов и на водораздельных хребтах, отделяющих бассейн Катуни от рек, стекающих в Чулышман и Телецкое озеро. Периферийные хребты западной и северо-западной частей Алтая бедны озерами.

На восточном склоне Северного, Приполярного и Полярного Урала насчитывается более 1500 озер общей площадью свыше 100 *км*^{2} (Кеммерих, 1961). Основные скопления озер (80%) сосредоточены на Полярном Урале, где образованию их способствует обилие каров и моренных отложений. На Приполярном Урале большинство озер расположено на высотах 500—1000 *м*, а на Полярном Урале на высотах 200—500 *м*, что зависит от преобладающей высоты днищ каров в этих районах (табл. 32).

Таблица 32

Распределение озер по высотным зонам восточного склона Северного, Приполярного и Полярного Урала

(по А. О. Кеммериху, 1961)

Район	Абсолютная высота, *м*						Общее количество озер	Общая площадь озер, *км*^{2}	Площадь территории района, *км*^{2}	Озерность
	200—500		500—1000		> 1000					
	количество озер	площадь озер, *км*^{2}	количество озер	площадь озер, *км*^{2}	количество озер	площадь озер, *км*^{2}				
Северный Урал	173	34,29	—	—	—	—	173	34,29	27 300	0,12
Приполярный Урал	42	1,03	59	1,99	28	2,16	129	5,18	11 100	0,05
Полярный Урал	1146	57,99	113	6,41	—	—	1259	64,40	16 500	0,40
Всего	1361	93,31	172	8,40	28	2,16	1561	103,87	54 900	0,19

В расположении озер ледникового происхождения прослеживается следующая закономерность: каровые озера, как правило, приурочены к скальной зоне высокогорного рельефа (на Алтае к абсолютной высоте более 2000 *м*, на Урале — от 500 до 1400 *м*), плотинные — к верхним участкам троговых долин (на Алтае — от 1600 до 2100 *м*, на Урале — от 200 до 800 *м*), а моренные — к древним пенепленизированным плоскогорьям на Алтае (выше 2000 *м*) и к широким продольным долинам на Урале (от 200 до 500 *м*).

Глубины озер Алтая, Северного, Приполярного и Полярного Урала, по данным О. А. Алекина (1935) и А. О. Кеммериха (1961), колеблются от

нескольких метров до нескольких десятков и даже сотен метров (табл. 33). Большинство озер проточно или дает начало рекам. Годовой ход уровней воды подвержен значительным колебаниям. На Телецком озере, например, средняя годовая амплитуда равна 4 *м*, а на оз. Большое Хадата-Юган-Лор (Полярный Урал) — 1,0—1,5 *м*. Наибольший подъем уровней наблюдается в период снеготаяния. В конце зимы они достигают минимальных значений.

Резко выраженный положительный водный баланс горных областей Алтая и Урала и связь озер с речной сетью обусловливают весьма слабую минерализацию озерных вод. Она обычно уменьшается с увеличением абсолютной высоты, поэтому каровые озера имеют значительно меньшую минерализацию воды, чем, например, плотинные (Долгушин, Кеммерих, 1959). В водах озер Алтая из солей присутствуют в незначительном количестве бикарбонатные соединения. Еще меньше кремневой кислоты, количество которой несколько увеличивается с глубиной озер (Алекин, 1935). Реакция воды всех обследованных озер близка к нейтральной, величина pH колеблется от 6,8 до 7,4 в озерах Алтая и от 5,6 до 6,7 в уральских озерах.

Цвет воды большинства озер Урала зеленый, прозрачность колеблется от 5 до 11 *м*. Цвет и прозрачность воды озер Алтая зависит от характера их питания: озера, не имеющие ледникового питания (например, Телецкое озеро), обладает очень чистой водой и большой прозрачностью. Прозрачность воды озер, питающихся в основном талыми водами ледников (например, Нижнее и Верхнее Аккемские озера), очень незначительна, цвет воды преимущественно молочный. По мере удаления от ледника прозрачность воды в озерах увеличивается, а цвет становится зеленым. Зимой прозрачность воды озер значительно увеличивается.

Летом наиболее низкая температура поверхностных слоев воды наблюдается в приледниковых озерах (Верхнее Аккемское, Манси). Низкими температурами отличаются также высоко расположенные и глубоководные озера (Голубое, Большое Щучье). Горные озера обычно бывают свободны от льда от 1 до 3 месяцев (в зависимости от их абсолютной высоты). Только наиболее высоко расположенные озера покрыты льдом почти круглый год. Значительное влияние на продолжительность ледостава оказывают также объем воды в озерах и режим ветров. На Телецком озере, например, сплошной ледяной покров наблюдается не каждый год. Его образованию препятствуют сильные ветры, которые ломают молодой лед, вызывают перемешивание воды в озере и приток к поверхности более теплых глубинных вод. По происхождению озерных ванн среди горных озер можно выделить несколько типов.

Ледниковые каровые озера характеризуются небольшими размерами, значительными глубинами (оз. Манси на Приполярном Урале — 38 *м*), округлой формой и слабо изрезанной береговой линией. Ванны озер представляют обычно глубоководные котлы с крутыми склонами и плоским дном, устланным тонким илом; берега их каменисты, обрывисты. С фронтальной стороны каровых озер расположены ригель или нагромождения морены. Некоторые, наиболее крупные каровые озера Алтая иногда бывают подпружены материалами обвалов (например, оз. Балыкту-Куль в долине р. Уймень). Все озера этого типа проточны, из них берут начало реки, в некоторых случаях вода фильтруется через морену. Растительный и животный мир их очень беден.

Ледниковые плотинные озера занимают днища троговых долин. Происхождением они в основном обязаны подпруживанию рек моренами или конусами выносов. Строение озерных котловин обычно полностью отражает форму дна вмещающих их ледниковых долин, поэтому озера имеют вытянутую форму, характеризуются крутым уклоном у бортов долины и сравнительно незначительным падением дна в продольном направлении. Плотинные озера нередко располагаются цепочками вдоль речных долин, отражая этапы отступания ледников (например, озера в долинах рек

Таблица 33

Морфометрические характеристики и некоторые физические свойства воды горных озер Алтая и восточного склона Полярного и Приполярного Урала

Озеро	Тип	Абсолютная высота, *м*	Длина, *км*	Наибольшая ширина, *км*	Площадь, *км*²	Наибольшая глубина, *м*	Средняя глубина, *м*	Объем воды, *км*³	Прозрачность воды, *м*	Цвет воды	Температура поверхностных слоев воды летом, °C
					Алтай*						
Большое Собачье	Каровое . . .	2200	0,1	0,1	0,01	—	—	—	—	—	13,1
Верхнее Аккемское	Плотинное . .	2100	0,5	0,3	0,08	—	—	—	0,2	Молочный	2,2
Нижнее Аккемское	То же	2050	1,3	0,6	0,54	14	7,8	0,0042	0,2	»	5,2
Верхнее Мультинское	» »	1920	0,8	0,2	0,13	47	17,2	0,0024	1,8	Молочно-зеленый	9,2
Верхнее Кочурлинское	» »	1795	0,5	0,2	0,05	—	—	—	0,6	То же	7,6
Большое Кочурлинское	» »	1790	5,2	0,9	3,00	55	32,0	0,0960	0,6	» »	7,2
Нижнее Кочурлинское	» »	1785	0,5	0,3	0,10	17	7,9	0,0008	0,6	» »	7,5
Среднее Мультинское	» »	1740	2,0	0,7	1,06	18	8,2	0,0087	3,7	» »	13,5
Нижнее Мультинское	» »	1710	2,4	0,9	1,56	22	5,3	0,0238	7,0	Зеленый	15,3
Тальменье	» »	1570	5,4	1,1	3,79	68	38,9	0,0147	3,5	»	14,7
Маркаколь	Тектоническое	1449	38,0	20,0	455,00	30	—	—	7,0	Голубовато-зеленый	16,0
Телецкое	То же	436	78,0	5,5	230,00	325	174,0	40,0	10,0	Зеленый	10,0
					Восточный склон Полярного и Приполярного Урала**						
Большое Щучье	Тектоническое	189,5	12,7	1,4	11,74	136	66,7	0,7839	8,0	Зеленый	6,1
Малое Щучье	То же	270,0	7,3	0,8	4,01	33	18,2	0,0728	11,0	»	7,9
Озеро 1127	Каровое . . .	1127,0	0,4	0,3	0,09	18	7,8	0,0007	8,0	»	—
Голубое (нижнее)	То же	1186,0	1,7	0,6	0,76	28	8,7	0,0066	—	»	3,0
Манси (верхнее)	» »	1200,0	0,8	0,3	0,21	38	11,8	0,0025	8,0	»	2,3
Большое Хадата-Юган-Лор	Плотинное . .	214,5	5,5	0,8	2,61	18	5,5	0,0142	6,0	»	12,0
Малое Хадата-Юган-Лор	То же	215,5	4,8	0,7	1,83	10	1,6	0,0029	5,0	»	14,1

* Данные О. А. Алекина (1935).

** Данные Л. Д. Долгушина и А. О. Кеммериха (1959).

Кочурлы и Аккем на Алтае и в долинах рек Хобею и Народа на Приполярном Урале). В верховьях трогов встречаются озера, переходные от каровых к плотинным. Своеобразной разновидностью являются небольшие плотинные озера, расположенные на концах современных ледников (например, озеро на конце ледника Института географии АН СССР на Полярном Урале).

Глубины озер, в зависимости от их размеров и возраста, варьируют в пределах от нескольких метров до нескольких десятков метров. Наибольшее из них — Тальменье озеро на Алтае — обладает и наибольшими глубинами (67,9 *м*). Все плотинные озера проточны, поэтому режим их находится в полной зависимости от режима и условий питания впадающих в них рек. Характерная особенность многих плотинных озер Алтая — их постепенное заиление приносимыми реками наносами. В горах встречаются ледниковые моренные озера и изредка озера термокарстового происхождения, которые по морфометрическим характеристикам ничем не отличаются от озер этого типа, распространенных на равнине.

Тектонические озера, возникшие путем заполнения поверхностными водами тектонических впадин, разработанных ледниками, характеризуются значительными размерами, большими глубинами, прямолинейными очертаниями береговой линии и большой прозрачностью воды. Котловины их имеют обычно плоское дно, покрытое илистыми отложениями, берега крутые. Эти озера сравнительно немногочисленны. На Алтае наиболее крупные из них — озера Маркаколь (465 *км*^{2}) и Телецкое (230 *км*^{2}), на Урале — оз. Большое Щучье (11,7 *км*^{2}).

Водохранилища. Большое количество водохранилищ сооружено в промышленной части Урала. Некоторые из них существуют 150—200 лет. Преобладают небольшие водохранилища (площадью до 10 *км*^{2}), и лишь площадь озера-водохранилища Аргази на р. Миасс достигает 101 *км*^{2}. В связи со строительством Новосибирской ГЭС на р. Оби в 1957 г. было завершено сооружение наиболее крупного в Сибири Новосибирского водохранилища площадью в 1070 *км*^{2} с объемом воды 8,8 *км*^{3}. Вода в створе плотины ГЭС поднялась на 20 *м*. Огромный запас воды (полезная емкость 4,4 *км*^{3}) дает возможность регулировать сток Оби для повышения выработки электроэнергии Новосибирской ГЭС. Помимо энергетического значения, водохранилище сыграло большую роль в улучшении условий судоходства на Оби между городами Новосибирск и Камень-на-Оби. Кроме водохранилищ в степной и лесостепной зонах, особенно в районах освоения целинных и залежных земель, за последние годы было вырыто много копаней, в которых скапливаются талые воды, используемые для нужд населения и водопоя скота.

ЛЕДНИКИ

Ледники в Западной Сибири распространены лишь на Алтае и Урале, поэтому роль их в режиме стока имеет значение для рек сравнительно небольшой территории. Оледенение Алтая сосредоточено на Катунском, Южно- и Северо-Чуйском хребтах и в южной части этой горной страны. В пределах части Алтая, входящей в Советский Союз, насчитывается около 800 ледников общей площадью 700 *км*^{2} (Тронов, 1949), из которых 630 ледников (80%) площадью 640 *км*^{2} находятся в бассейне Катуни (Башлаков, 1958), а остальные — в бассейне Иртыша. На восточном склоне Приполярного и Полярного Урала площадь всех ледников составляет, по подсчетам А. О. Кеммериха, всего около 12 *км*^{2} (48% площади оледенения Урала), значительная часть которой (5,5 *км*^{2}) приходится на бассейн р. Щучьей.

Ледники Алтая и Урала занимают в основном цирки, кары и троги подветренных склонов хребтов (северных на Алтае и восточных на Урале), и только наиболее высокие хребты южной части Алтая характеризуются одинаковой интенсивностью оледенения обоих склонов. Значительно реже ледники встречаются на открытых склонах тех же экспозиций.

Абсолютные высоты концов ледников постепенно уменьшаются с юга на север от 3000 до 1900 *м* на Алтае и от 1350 до 400 *м* на Урале. И для Алтая и для Урала характерно развитие четырех основных типов ледников: каровых, долинных, висячих и прислоненных. Каровые ледники встречаются чаще всего, они очень невелики (до 1 *км*^{2}). Наиболее крупные ледники — долинные — на Алтае достигают длины 8—11 *км* и мощности в несколько сотен метров при площади 10—20 *км*^{2} (ледники Менсу, Большой Талдуринский, Алахинский и др.). На Урале самый длинный ледник имени МГУ достигает 2,2 *км*; наибольшую площадь — 1,4 *км*^{2} — имеет ледник Института географии АН СССР (Кеммерих, 1960б). Мощность этих ледников, по-видимому, достигает более 100 *м*.

В отличие от Алтая, на Урале, вследствие малой высоты хребтов, нет постоянных снегов, и ледники расположены на 700—1200 *м* ниже теоретически подсчитанной для этих широт снеговой линии. Характерной чертой ледников Алтая и особенно Урала является отсутствие больших фирновых полей. Основное питание ледники получают за счет снежных лавин и навевания метелевого снега, отлагающегося в ветровой тени подветренных склонов. Метелевый перенос снега имеет особенно большое значение в питании ледников Урала, где нет постоянных снегов и в связи с этим площади фактических снегосборов, питающих ледники, во много раз превышают площади фирновых бассейнов и самих ледников (Долгушин, 1951).

В настоящее время ледники Алтая и Урала находятся в стадии отступания, о чем свидетельствуют высокое положение боковых морен, наличие на поверхности ледников «муравьиных куч», отрыв тел ледников от конечноморенных валов, серии конечноморенных нагромождений в долинах ниже концов ледников, расположенные между ними подпрудные озера и другие признаки.

Скорость отступания крупных ледников Алтая колеблется от 4 до 25 *м* в год, и лишь некоторые ледники южной части Алтая (ледник Большой Талдуринский) отступают в среднем на 35 *м* в год (Тронов, 1949; Башлаков, 1958). Скорости отступания наиболее крупных ледников Урала — около 5 *м* в год. Наблюдениями последних лет установлено значительное уменьшение во времени мощности льда, особенно нижних частей ледников. Так, мощность конца ледника Манси (бассейн р. Народы на Приполярном Урале) за 14 лет (с 1945 по 1959 г.) уменьшилась на 25 *м*, т. е. в среднем на 1,8 *м* в год. Необходимо отметить, что таяние ледников Урала, которые расположены севернее 64° с. ш., происходит интенсивнее, чем таяние ледников Алтая, в связи с низким расположением ледников Урала над уровнем моря и значительно большей продолжительностью стояния солнца над горизонтом в приполярных районах.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

В глубокой палеозойской котловине Западно-Сибирской равнины заключены огромные запасы подземных вод. Небольшая часть их дает подземное питание рекам, основное же количество представляет собой глубинные воды, практически не принимающие участия в активном водообмене. Несмотря на небольшой возобновимый запас, эти подземные воды имеют существенное практическое значение. Они используются для водоснабжения крупных населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов. В дальнейшем, по мере хозяйственного освоения территории и роста городов, водные богатства недр Западной Сибири будут использоваться все более и более эффективно.

Для правильной оценки ресурсов подземных вод необходимо учитывать застойный характер значительной части вод, связанный со слабым уклоном, почти горизонтальным залеганием водовмещающих пластов, с их частым выклиниванием и большой мощностью перекрывающих водоносные

пласты глинистых пород. Пресные воды очень часто переслаиваются с минерализованными, не пригодными для водоснабжения. Закономерная картина постепенного нарастания минерализации с глубиной, свойственная другим районам, в Западной Сибири не наблюдается. Смена пресных вод с минерализацией до 1 *г/л* засоленными происходит в вертикальном и горизонтальном направлениях весьма беспорядочно. В южных районах повышение минерализации грунтовых вод, расположенных близко к поверхности, происходит в результате континентального засоления, связанного с высокой испаряемостью. На больших глубинах подземные воды обогащаются солями вследствие длительного контакта с грунтами морского происхождения. Минерализация вод повышается при ухудшении условий дренирования.

Подземные воды, особенно глубокозалегающие артезианские воды, наиболее хорошо изучены в южной половине Западно-Сибирской равнины. И. В. Гармонов и А. В. Иванов (Гармонов, Иванов и др., 1951), на основании обобщения материалов по этой части Западной Сибири, указывают на замедленный круговорот природной воды. Так, например, по их подсчетам подземные воды палеоценово-эоценовых отложений обновляются только один раз в 40 000 лет, благодаря низким коэффициентам фильтрации, ограничивающим величину действительной скорости движения подземных вод до 2,5 *м* в год. Это относится к верхней зоне палеоценово-эоценовой толщи, где на глубине всего лишь 50—100 *м* подземные воды имеют сток в направлении от водораздельных пространств к долинам крупных рек (Оби, Иртыша) и их притоков и где расстояние от области питания до области разгрузки не превышает 80—120 *км*. На общем фоне замедленной циркуляции подземных вод выделяются отдельные участки активного водообмена. Прежде всего это относится к грунтовым водам четвертичных, палеогеновых и неогеновых отложений, при условии повышенных инфильтрационных свойств грунтов и хорошего дренирования водоносных горизонтов. В пределах районов проявления интенсивной глубинной эрозии (близ озерных впадин, речных долин) локальные зоны повышенного водообмена могут захватывать и глубоко залегающие более древние отложения.

По мнению И. В. Гармонова и А. В. Иванова, в возобновлении запасов глубоко залегающих подземных вод южной части Западной Сибири, кроме регионального стока со стороны горноскладчатых областей, возможно, участвуют инфильтрационные воды, просачивающиеся через глинистые породы водораздельных пространств. Однако длительность возобновления запасов глубоко залегающих подземных вод, составляющая десятки тысяч лет, свидетельствует о весьма пассивном участии этих вод в общем водообмене.

В пределах Западной Сибири можно выделить две области, различающиеся по характеру формирования и залегания подземных вод: западную часть Саяно-Алтайской складчатой области и Западно-Сибирский сложный артезианский бассейн.

Западная часть Саяно-Алтайской складчатой области включает Алтай и примыкающие к нему горные системы Салаира и Кузнецкого Алатау. Здесь подземные воды, преимущественно слабой минерализации, гидрокарбонатно-кальциевого состава, циркулируют в трещинах и карстовых пустотах докембрийских и палеозойских отложений, а также в юрских и четвертичных аллювиальных образованиях. Для области характерно наличие островов многолетней мерзлоты.

Значительные запасы подземных вод, пригодных для целей промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения, накапливаются в аллювиальных образованиях больших рек, в закарстованных породах палеозоя, в трещинах зон выветривания и особенно в тектонических разломах. Дебит отдельных источников подземных вод, залегающих в закарстованных известняках палеозоя, достигает нескольких десятков литров в секунду; так, например, вблизи г. Гурьевска известен источник с дебитом 40 *л/сек*.

Повышенной водообильностью характеризуются водоносные горизонты юрских отложений, образующие небольшие артезианские бассейны в пределах межгорных котловин, среди которых особенно выделяется Кузнецкая котловина. Подземные воды межгорных котловин изменяются от пресных гидрокарбонатно-кальциевых до гидрокарбонатно-натриевых с повышенной минерализацией.

В пределах западной части Саяно-Алтайской области имеется ряд минеральных источников, используемых для лечебных целей, в том числе Белокурихинский радоновый источник.

Западно-Сибирский артезианский бассейн, охватывающий огромную территорию Западно-Сибирской равнины, неравномерно изучен как по площади, так и по глубине. Лучше изучены южные части бассейна, слабее — северные. Почти совершенно не изучены в гидрогеологическом отношении области, расположенные севернее 68° с. ш.

Территория бассейна сложена песчано-глинистыми отложениями мезокайнозоя мощностью от нескольких сотен до 3000—4000 *м*. Здесь выделяются подземные воды четвертичных, неогеновых, палеогеновых, мезозойских отложений и подземные воды фундамента, сложенного интенсивно метаморфизованными породами палеозоя и частично докембрия.

Подземные воды докембрийских и палеозойских образований в центральных частях бассейна почти не изучены. В районах выхода пород фундамента на поверхность подземные воды циркулируют в тектонических трещинах и трещинах выветривания. Трещиноватость пород палеозоя с глубиной затухает, и только верхнюю (до глубины 100 *м*) часть этих пород можно рассматривать как зону интенсивного водообмена. Пресные воды этой зоны палеозойских пород играют важную роль в питании водоносных комплексов мезо-кайнозоя, залегающих на палеозойском фундаменте. В бассейне р. Тольи распространены напорные подземные воды палеозойских известняков. Дебиты самоизливающихся скважин изменяются от 0,1 до 2,3 *л/сек*. Химический состав воды гидрокарбонатно-натриево-магниевый, минерализация — 0,2—0,3 *г/л*.

От окраинных к центральным районам бассейна, наряду с погружением фундамента, уменьшается водообильность палеозойских пород и увеличивается минерализация вод, которые становятся обычно хлоридно-натриевыми, реже хлоридно-кальциево-натриевыми с минерализацией, достигающей 23 *г/л*. В этом же направлении наблюдается смена газового состава воды от углекисло-азотного и азотного к азотно-метановому.

По геологическим особенностям и гидрогеологическим условиям Н. И. Толстихин (Каменский, Толстихина и Толстихин, 1959) выделяет в пределах Западно-Сибирского артезианского бассейна две части: 1) внутреннюю часть бассейна, куда входят шесть артезианских бассейнов второго порядка: Тобольский, Иртышский, Кулундино-Барнаульский, Чулымский, Обский, Прикарский и 2) краевую часть бассейна, включающую Западное, Северо-Западное и Восточное (Енисейское) крылья.

Тобольский артезианский бассейн на юге ограничен Кустанайским валом, на севере его воды сливаются с водами Тюменского гидрогеологического района Зауралья. В пределах бассейна напорные пресные воды в основном циркулируют в рыхлых меловых и третичных отложениях. В отдельных частях бассейна подземные воды приурочены к юрским песчано-глинистым угленосным континентальным образованиям, перекрытым меловыми отложениями, и образуют небольшие артезианские бассейны третьего порядка, примером которых может служить Челябинский бассейн, где с глубиной минерализация воды увеличивается и пресные воды сменяются солоноватыми, а затем солеными хлоридно-кальциево-натриевыми водами.

Для водоснабжения промышленных и сельскохозяйственных объектов наиболее перспективными являются водоносные комплексы континентальных пород олигоцена, залегающих здесь на небольшой глубине, выше вреза

речных долин, а также современных отложений. Подземные воды этих комплексов, обладающие небольшим напором, приурочены к невыдержанным как по мощности (от 5 до 20 *м*), так и по площади песчаным слоям. Удельные дебиты отдельных скважин иногда достигают 3 *л/сек*.

Подземные воды восточной части Тобольского артезианского бассейна характеризуются, как правило, более высокой минерализацией, чем западной части, и непригодны для орошения и водоснабжения. Только на отдельных участках, приуроченных к склонам увалов, можно вскрыть грунтовые воды, залегающие неглубоко и имеющие удовлетворительные качества. В некоторых местах левобережья Тобола грунтовые воды залегают на глубине до 5 *м* (верховодка) и имеют минерализацию до 1 *г/л*. В широкой долине Тобола в аллювиальных песках имеются пресные воды, которые могут быть использованы для крупных водозаборов.

Иртышский артезианский бассейн расположен к северо-западу от г. Павлодара и охватывает площадь большей части бассейна Иртыша. Подземные воды приурочены здесь к палеозойским и мезо-кайнозойским породам, заполняющим глубокую (более 3000 *м*) Омскую впадину. По данным С. Г. Бейрома и Е. В. Михайловой (1955), С. В. Егорова (1958) и других исследователей, в пределах этого бассейна можно выделить до шести водоносных комплексов, приуроченных к четвертичным, третичным, меловым и юрским отложениям.

Подземные воды, заключенные в юрских и меловых водоносных породах, сильно засолены и непригодны для водоснабжения. Минерализация этих вод достигает 15—25 *г/л*. В целом отмечается увеличение минерализации этих вод с глубиной и в северо-западном направлении, к центральным частям бассейна. Внутренние части бассейна характеризуются возрастанием газонасыщенности вод, упругости газов и замещением метаново-азотных газов метановыми.

По химическому составу подземные воды юрских отложений преимущественно хлоридно-натриевые. Для вод меловых отложений характерно изменение состава от гидрокарбонатного в периферийных частях до гидрокарбонатно-натриевого и хлоридно-натриевого в центральных частях бассейна. В водах юрских и меловых отложений отмечается повышенная концентрация брома и йода. Напорные подземные воды мела, вскрытые отдельными глубокими скважинами, имеют температуру до 50—60° и пригодны для теплофикации населенных пунктов. В песчаных слоях меловых отложений северной части Иртышского бассейна на глубине 600—800 *м* заключены пресные и слабосолоноватые воды. Удельные дебиты самоизливающихся скважин достигают 1 *л/сек*.

Пьезометрическая поверхность подземных вод Иртышского бассейна, определенная С. Г. Бейромом и Е. В. Михайловой (1955), имеет наклон от Алтая на север, северо-запад и запад. Отдельные очаги разгрузки артезианских вод верхнемелового комплекса приурочены к глубоким котловинам озер. Минерализация подземных вод увеличивается к центральным частям бассейна и местами достигает 9—10 *г/л*.

Состав подземных вод мела с повышением минерализации изменяется от азотно-сульфатно-гидрокарбонатно-натриевого и азотно-хлоридно-гидрокарбонатно-натриевого до азотно-сульфатно-хлоридно-натриевого и углекисло-азотно-хлоридно-кальциево-натриевого.

В вышележащих водоносных континентальных породах олигоцена, распространенных на юго-востоке правобережья Иртыша, содержатся пресные и слабосолоноватые воды. Глубина залегания вод, пригодных для водоснабжения, колеблется от 75 до 150 *м*, а мощность водоносных слоев местами достигает 50 *м* и более. Производительность скважин изменяется от 0,75 до 11 *л /сек*. Минерализация подземных вод колеблется от 1—3 *г/л* на юго-востоке правобережья р. Иртыша до 3—11 *г/л* на левобережье, где преобладают хлоридно-натриевые воды. В толще неогена на глубине от 5 до 30 *м*

в песчаных прослоях содержатся безнапорные или с небольшим напором воды, дающие при эксплуатации скважинами до 1 *л/сек*. Они представляют интерес в тех случаях, когда четвертичные отложения безводны или засолены. В четвертичных суглинках и супесях западной части Иртышского артезианского бассейна, реже в неогеновых супесчаных линзах, встречаются пресные и слабосолоноватые воды. Они приурочены к склонам озерных котловин, древним долинам стока и к склонам увалов. В западной части Барабинской низменности в средне- и нижнечетвертичных отложениях имеются грунтовые воды хорошего качества — пресные гидрокарбонатно-кальциевые, залегающие на глубине 2—15 *м*, с удельным дебитом 0,5—3,0 *л/сек*.

Иртыш дренирует почти все названные выше водоносные горизонты, но ширина полосы с активным подземным стоком часто оказывается небольшой. В долине Иртыша содержатся большие запасы пресных вод, пригодных для использования. Качество их в южной части Иртышского артезианского бассейна ухудшается, вследствие повышения минерализации до 3 *г/л*.

Кулундино-Барнаульский артезианский бассейн приурочен к предгорной депрессии и объединяет три впадины, которые условно могут быть рассмотрены как артезианские бассейны третьего порядка: Павлодарский, Кулундинский и Барнаульский. Здесь, так же как и в Иртышском бассейне, можно выделить до шести водоносных комплексов. Водоносные комплексы юрских и меловых отложений, занимающие наиболее глубокие (600—800 *м*) части Павлодарской и Кулундинской впадин, почти не изучены.

Для водоснабжения и орошения наибольшее значение имеют воды, циркулирующие в отложениях мела на глубине 300—500 *м* и в континентальных породах олигоцена. Подземные воды обычно пресные, с минерализацией 0,4 *г/л*. Удельные дебиты самоизливающихся скважин достигают 1—2 *л/сек*.

Водоносный комплекс континентальных отложений олигоцена залегает на глубине 15—70 *м*. На отдельных участках дебиты скважин равны 10 *л/сек*, обычно же они колеблются от 1 до 2 *л/сек*. Подземные воды пресные, с минерализацией до 0,5 *г/л*, иногда увеличивающейся до 3,2 *г/л*. Состав вод гидрокарбонатно-натриевый и сульфатно-гидрокарбонатно-натриевый. За счет эксплуатации подземных вод, приуроченных к континентальным отложениям олигоцена, питается крупнейший водозабор г. Барнаула.

Большое значение для водоснабжения сельского хозяйства и населенных пунктов имеют пресные грунтовые воды, приуроченные к аллювиальным отложениям террас Оби и Иртыша, а также к мощным четвертичным отложениям Кулундинской равнины. Мощность указанных отложений колеблется от 10 до 50 *м*, удельный дебит скважин достигает 1—2 *л/сек*. Химический состав вод — гидрокарбонатный, минерализация достигает 0,5—1 *г/л*.

Грунтовые воды Кулундинской впадины залегают на глубине 3—10 *м*. Производительность отдельных скважин при понижении до 5 *м* достигает 25 *л/сек*. Минерализация не превышает 1 *г/л*. По составу это преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые воды. Они дренируются древними долинами бассейна р. Иртыша и крупными озерами. За счет своеобразных процессов стока и разгрузки подземных вод в пределах Кулундинско-Барнаульского артезианского бассейна местами получают локальное развитие процессы континентального засоления грунтовых вод и образуются соленые минеральные озера, имеющие промышленное значение. На некоторых озерах, например на оз. Горьком и оз. Муялды, построены грязевые здравницы.

Чулымский артезианский бассейн расположен в юго-восточной части Западной Сибири. С запада, юга и востока он опоясан горными сооружениями, сложенными в основном породами палеозоя. Северо-западная часть этого бассейна представляет собой впадину глубиной до 2500 *м* и более, которая соединяется с Обским артезианским бассейном.

В пределах Чулымского артезианского бассейна можно выделить три основных водоносных комплекса, приуроченных к четвертичным песчано-галечниковым и песчано-глинистым осадкам, неогеновым и палеогеновым

рыхлым образованиям и меловым песчаным отложениям. Кроме того, в северо-западной, более глубокой части бассейна вскрывается водоносный комплекс в юрских породах.

Водоносный комплекс меловых отложений вскрывается обычно на интервале глубин от 100 до 300—400 *м*. Удельные дебиты самоизливающихся скважин в среднем составляют 0,1—0,2 *л/сек*. Подземные воды неогеновых и палеогеновых песчаных образований прослеживаются на значительной площади и залегают на глубине 14—50, реже 60—70 *м*. Удельные дебиты самоизливающихся скважин изменяются в пределах от 0,1—0,5 до 2—3 *л/сек*.

Водоносный комплекс четвертичных отложений распространен почти повсеместно. Грунтовые воды аллювиальных образований речных долин залегают на глубинах от 4—6 до 40—45 *м*. Удельные дебиты скважин, вскрывающих воды аллювия, составляют 1—3 *л/сек*. На территориях водоразделов грунтовые воды можно достичь на глубине 20—30 *м*, реже 40—50 *м*. В связи с фациальной изменчивостью четвертичных образований удельные дебиты скважин изменяются в широких пределах — от 0,1 до 5 *л/сек*.

На всей площади Чулымского артезианского бассейна от поверхности до глубины 500 *м*, а местами до 1000—1100 *м* распространены пресные воды; солоноватые воды встречаются редко. Состав вод обычно гидрокарбонатно-кальциево-натриевый с минерализацией 0,3—0,6 *г/л*, реже до 1 *г/л*. С глубиной минерализация воды заметно увеличивается и на глубинах 2000—2500 *м* достигает 45—55 *г/л*. Местами вскрываются напорные горячие воды с температурой до 82°. Состав этих вод обычно хлоридно-кальциево-натриевый, они содержат бром, йод и другие микрокомпоненты.

Обский артезианский бассейн приурочен к центральной части Западной Сибири и охватывает бо̀льшую часть бассейна среднего течения Оби. Эта территория сложена мезо-кайнозойскими отложениями мощностью до 4000 *м*. В гидрогеологическом отношении бассейн изучен слабо. По предварительным данным здесь распространены подземные воды в четвертичных, неогеновых, палеогеновых, меловых и юрских отложениях.

Пресные и слабосолоноватые воды, пригодные для целей водоснабжения, имеют здесь широкое распространение и прослеживаются на значительных глубинах. По данным бурения глубоких скважин, слабосолоноватые воды встречены на глубине 1800 *м* (у г. Колпашево). С увеличением глубины минерализация воды возрастает, достигая на глубине 2730 *м* 45 *г/л*.

Глубоко залегающие подземные воды бассейна характеризуются хлоридно-кальциево-натриевым составом, значительной концентрацией йода и брома, а также высокой температурой.

Прикарский артезианский бассейн находится в северной части Западной Сибири. Он охватывает обширную территорию, расположенную к северу от Сибирских Увалов. Общий сток подземных и поверхностных вод направлен здесь к берегам Карского моря. Этот обширный бассейн в гидрогеологическом отношении не изучен.

Многолетняя мерзлота развита здесь повсеместно, в связи с чем часть водоносных комплексов проморожена. Небольшое количество буровых скважин, пройденных на территории бассейна, указывает на наличие пресных подземных вод в надмерзлотных, межмерзлотных и подмерзлотных таликах. Практический интерес представляют подрусловые грунтовые потоки пресных вод, которые могут быть использованы для водоснабжения. Дебиты отдельных скважин, вскрывших подрусловой грунтовой поток, достигают 5—10 *л/сек* и более.

Западное крыло краевой части Западно-Сибирского артезианского бассейна охватывает центральное Зауралье. Палеозойский фундамент бассейна, выходящий в его западной части на поверхность, погружается в восточном направлении на большую глубину (до 2500 *м* и более) и перекрывается мезо-кайнозойскими отложениями. В пределах Западного крыла, особенно на

восточном склоне Урала, развиты все основные водоносные комплексы: четвертичный, неогеновый, палеогеновый, верхне- и нижнемеловой и юрский (в глубоких частях). Для водоснабжения промышленных и сельскохозяйственных объектов основную роль играют водоносные опоки и песчаники палеоцена-эоцена, залегающие на глубинах от 20—50 до 150—200 *м* и имеющие мощность от 10 до 50 *м*. Воды — пресные, в западной части бассейна Западного крыла преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые, в восточной—гидрокарбонатно-натриевые и сульфатно-гидрокарбонатные. Удельные дебиты самоизливающихся скважин колеблются от 1 до 5 *л/сек*. Минерализация подземных вод возрастает в восточном направлении, по мере погружения водоносных комплексов, и пресные воды переходят в соленые. Газовый состав подземных вод изменяется от азотного в краевых частях бассейна Западного крыла до метанового в его центральных частях.

В пределах Западного крыла наблюдается определенная закономерность в изменении концентрации йода и брома в глубокозалегающих водоносных комплексах. Для юрского водоносного комплекса характерно увеличение концентрации брома и в меньшей степени йода с увеличением минерализации и содержания хлоридов кальция. Для нижнемелового водоносного комплекса отмечается подобная же взаимосвязь увеличения концентрации брома и общей минерализации. Кроме того, концентрация брома и йода заметно возрастает от восточной и западной окраин бассейна по направлению к низовьям Иртыша.

Северо-Западное крыло краевой части Западно-Сибирского артезианского бассейна примыкает к Полярному, Приполярному и северной части Северного Урала. В гидрогеологическом отношении оно изучено слабо. В районе рек Северной Сосьвы и Тольи пресные воды приурочены к песчано-глинистым образованиям палеогена, неокома и юры. Водоносные породы юры и неокома в западной части Северо-Западного крыла залегают на глубине 50—200 *м*; воды здесь пресные. На востоке, где происходит погружение фундамента, эти породы находятся на глубине 1000 *м* и более и содержат соленые воды. Удельные дебиты скважин, вскрывших в районе пос. Усть-Маньи напорные воды в песчано-гравийной толще юры, достигают 5—10 *л/сек*, местами снижаясь до 1 *л/сек*. Состав вод гидрокарбонатно-кальциевый, минерализация — до 0,5 *г/л*.

В восточной части Северо-Западного крыла для целей водоснабжения могут быть использованы подземные воды аллювиальных отложений долин рек Оби, Северной Сосьвы и других, а также воды флювиогляциальных песчано-галечных отложений. Дебиты скважин, вскрывших напорные воды в ледниковых отложениях в районе ст. Обской, достигают 4 *л/сек*. Состав воды обычно гидрокарбонатно-кальциевый, минерализация — до 0,1 *г/л*.

Восточное (Енисейское) крыло краевой части Западно-Сибирского артезианского бассейна расположено вдоль долины Енисея. Северная часть крыла в гидрогеологическом отношении не изучена. Эта и центральная части бассейна находятся в пределах зоны многолетнемерзлых пород.

Породы фундамента в пределах Восточного крыла резко погружаются на запад, и на расстоянии 50—100 *км* от долины Енисея мезо-кайнозойские отложения достигают мощности 2500 *м*. Водоносные породы этого бассейна представлены преимущественно песчано-глинистыми образованиями мезокайнозоя. Пресные воды вскрыты в юрских, меловых и кайнозойских отложениях. К западу, по мере погружения водоносных горизонтов, увеличивается минерализация. С глубиной пресные воды сменяются солоноватыми, а на больших глубинах находятся соленые воды. Значительные ресурсы грунтовых вод приурочены к аллювиальным отложениям долины Енисея.

Подрусловые воды аллювиальных отложений речных долин могут служить хорошим источником водоснабжения населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов. Большие запасы подземных вод приурочены к аллювиальным отложениям

долин Оби, Иртыша, Томи и других рек, а также к древним долинам стока. Здесь воды циркулируют в разнозернистых песках с гравием и галькой, имеющих мощность до 20—25 *м*, чаще 4—8 *м*.

Удельные дебиты отдельных скважин достигают 3—4 *л/сек*, в среднем же величина удельного дебита не превышает 1,6—2 *л/сек*. Воды обычно пресные, с минерализацией, редко превышающей 0,8—1,0 *г/л*, состав их гидрокарбонатный и хлоридно-гидрокарбонатно-натриевый.

В заключение следует отметить, что подземные воды некоторых районов Западной Сибири богаты ценным минеральным сырьем (йод, бром, бор и т. п.). Глубоким бурением, произведенным в последние годы, вскрыты глубокие подземные воды с высокой температурой, которые можно использовать для лечебных целей и теплофикации городов. По данным Б. Ф. Маврицкого (1958), наибольший интерес представляют термы в мезозойских отложениях на глубине от 800—1000 до 2500—3000 *м*, с температурой от 25 до 100° и выше. Вода часто может поступать в теплоприемники самоизливом.

ВОДНЫЙ БАЛАНС

Водный баланс Западной Сибири вычислен по уравнению: $P = S + U + E$, где P — осадки, S — поверхностная, а U — подземная составляющие речного стока, E — испарение, включающее транспирацию [1]. Это уравнение отличается от известного уравнения водного баланса: $P = R + E$ тем, что речной сток (R) в нем разделен по основным источникам питания. Первое уравнение, в котором речной сток дифференцирован на поверхностный и подземный, позволяет получить ряд важных дополнительных характеристик. Из него, в частности, следует, что: $P - S = U + E = W$, где W — валовое увлажнение почвы, т. е. годовое количество воды, поглощаемой почвой. Оно расходуется на суммарное испарение и на питание подземных вод, которое для замкнутых бассейнов практически соответствует питанию рек подземными водами. Отношения $\frac{U}{W}$ и $\frac{E}{W}$, обозначенные соответственно через K_U и K_E, представляют собой: первое — коэффициент питания рек подземными водами, который показывает, какая доля воды, увлажняющей речной бассейн, расходуется на питание подземных вод, дренированных реками, второе — коэффициент испарения, т. е. долю валового увлажнения, расходуемую на испарение.

При выделении подземного питания принималось, что при продолжительном отсутствии осадков летом и оттепелей зимой реки питаются подземными водами, а в весеннее половодье подземный сток плавно возрастает (примерно по прямой) от начала этого периода до конца.

Распределение величин поверхностного стока по территории Западной Сибири имеет хорошо выраженный зональный характер (рис. 38, *А*). Максимальные значения он имеет в лесотундре, где наличие многолетнемерзлых грунтов способствует быстрому стеканию осадков и талых вод по поверхности, препятствуя их проникновению в почву. Поверхностный сток здесь приближается к полному годовому речному стоку. В лесной зоне, несмотря на увеличение осадков, поверхностный сток уменьшается почти в полтора раза по сравнению с лесотундрой, что свидетельствует о большой роли леса в повышении инфильтрационной способности почвенного покрова. Южнее, с уменьшением увлажненности, поверхностный сток сокращается; в степной зоне он ничтожно мал и, так же как в тундре, приближается к полному речному стоку.

[1] Данные по стоку заимствованы из работы А. В. Агупова (1960), поверхностный и подземный сток определены путем расчленения графиков ежедневных расходов воды для четырех характерных по водности лет (двух средних и двух крайних). Кроме того, для более точного выделения подземного стока для каждой географической зоны были построены совмещенные графики ежедневных расходов воды, суточных величин осадков, температуры воздуха и высоты снежного покрова.

В горных районах распределение поверхностного стока отражает вертикальную географическую поясность. В предгорьях величина его составляет 100 *мм*, с высотой она увеличивается, достигая 1000 *мм* в наиболее увлажненной и высокой части Кузнецкого Алатау.

Подземный сток также имеет хорошо выраженное зональное распределение (см. рис. 38, *Б*). Пояс наибольшего подземного стока простирается в пределах 60°— 65°30′ с. ш., охватывая подзоны северной и средней тайги. В тайге в питании рек большую роль играют обширные водораздельные болота. Отделить болотное питание от грунтового пока не представляется возможным, поэтому в районах большого распространения болот величины подземного стока характеризуют грунтово-болотное питание. Последнее определено, как указано выше, по гидрографам и достигает здесь для отдельных рек 45—48% полного речного стока (реки Лямин, Назым, Кас, Вах).

К северу и к югу от таежной зоны происходит резкое снижение подземного стока. В зоне тундры грунтовое питание ослаблено под влиянием многолетнемерзлых грунтов. Запасы подземных вод здесь малы, они быстро иссякают, поэтому реки в течение нескольких зимних месяцев не имеют стока.

Интенсивное уменьшение подземного стока рек к югу от зоны тайги связано с резким уменьшением общей увлажненности, увеличением испаряемости, а также малым эрозионным врезом речных долин.

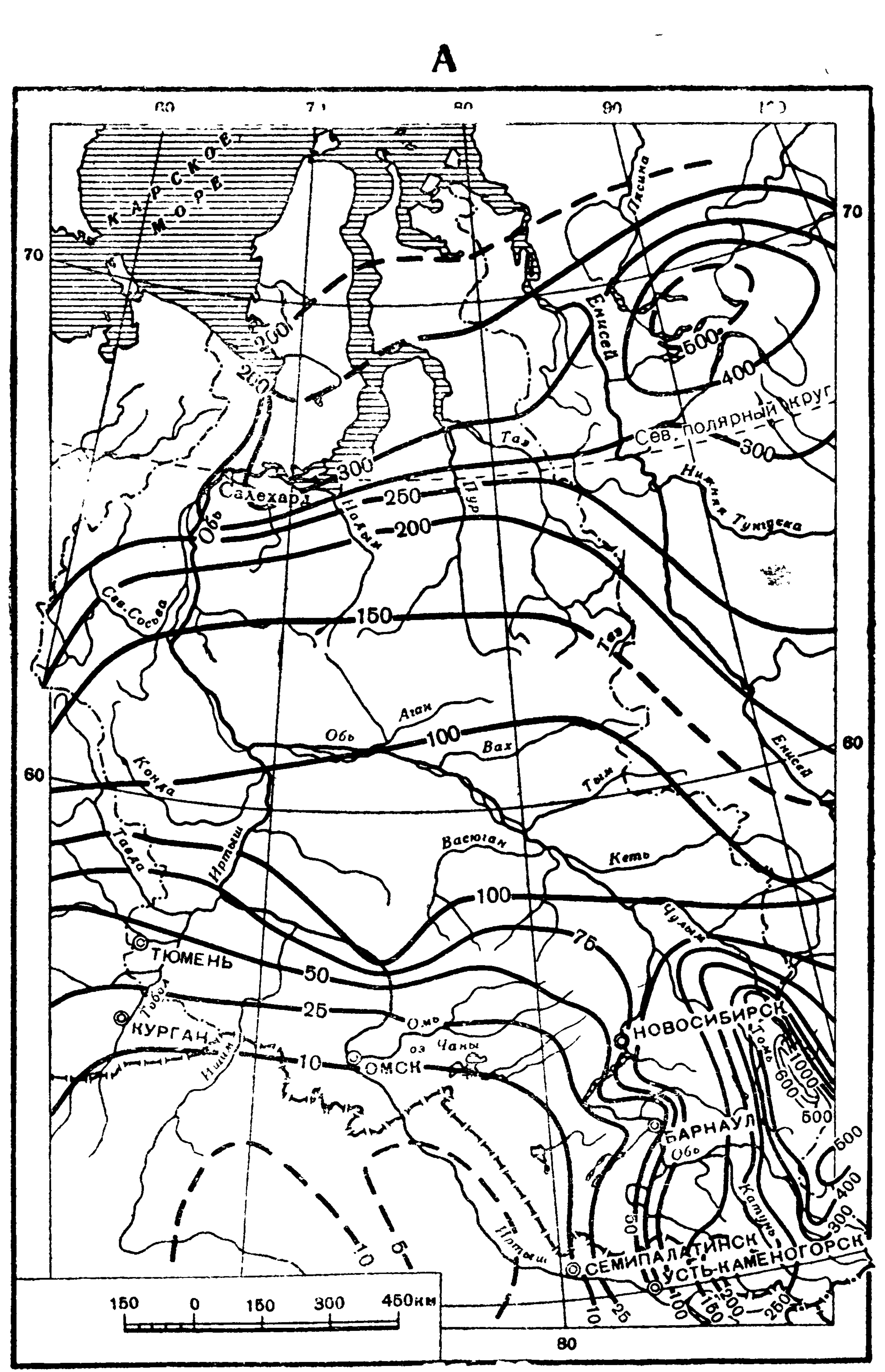
Наибольшие значения имеет подземный сток в самой высокой части Кузнецкого Алатау (300 *мм*), что связано с высокой увлажненностью этого района и особыми условиями распределения подземных вод в толщах закарстованных известняков. Во внутренних районах Горного Алтая происходит снижение грунтового питания в связи с уменьшением общей увлажненности.

Валовое увлажнение речных бассейнов в целом (W) определено для Западной Сибири по разности между осадками и поверхностным стоком, полученным, в свою очередь, путем расчленения гидрографов малых и средних рек. Оно отражает поэтому не только естественные условия увлажнения почвы на склонах и долю осадков, задержанных растениями, но и аккумуляцию воды в бессточных депрессиях, масштабы которой значительны в южной половине Западно-Сибирской равнины. Кроме перечисленных естественных условий в районах с развитым земледелием величина валового увлажнения отражает также условия, создаваемые человеком. В общем распределение его по территории Западной Сибири имеет зональный характер (рис. 38,*В*).

Суммарное испарение с суши, определенное по разности между осадками и речным стоком, включает испарение с поверхности почвы и растений, транспирацию и испарение воды, задержанной в депрессиях рельефа. В степных и лесостепных районах Западной Сибири с развитым земледелием суммарное испарение отражает естественное и измененное человеком повышенное испарение с полей, в тундре, тайге и в горных районах — преимущественно естественное испарение (см. рис. 18 в разделе «Климат»).

Наименьшее испарение — 50—150 *мм* — характерно для тундры и лесотундры, где оно лимитируется малым количеством тепла при избытке влаги. В тайге происходит резкое увеличение испарения, вследствие повышения испаряемости, большого распространения болот и озер и высокой транспирационной способности леса. В подзоне березовых и осиновых лесов благоприятное соотношение тепла и влаги также обусловливает высокий расход влаги на испарение.

В лесостепи и степи, в связи с высокой испаряемостью, расход почвенной влаги на испарение значителен и близок к годовой сумме осадков. Здесь, в противоположность тундре, испарение лимитируется недостаточным количеством влаги при относительном избытке тепла.



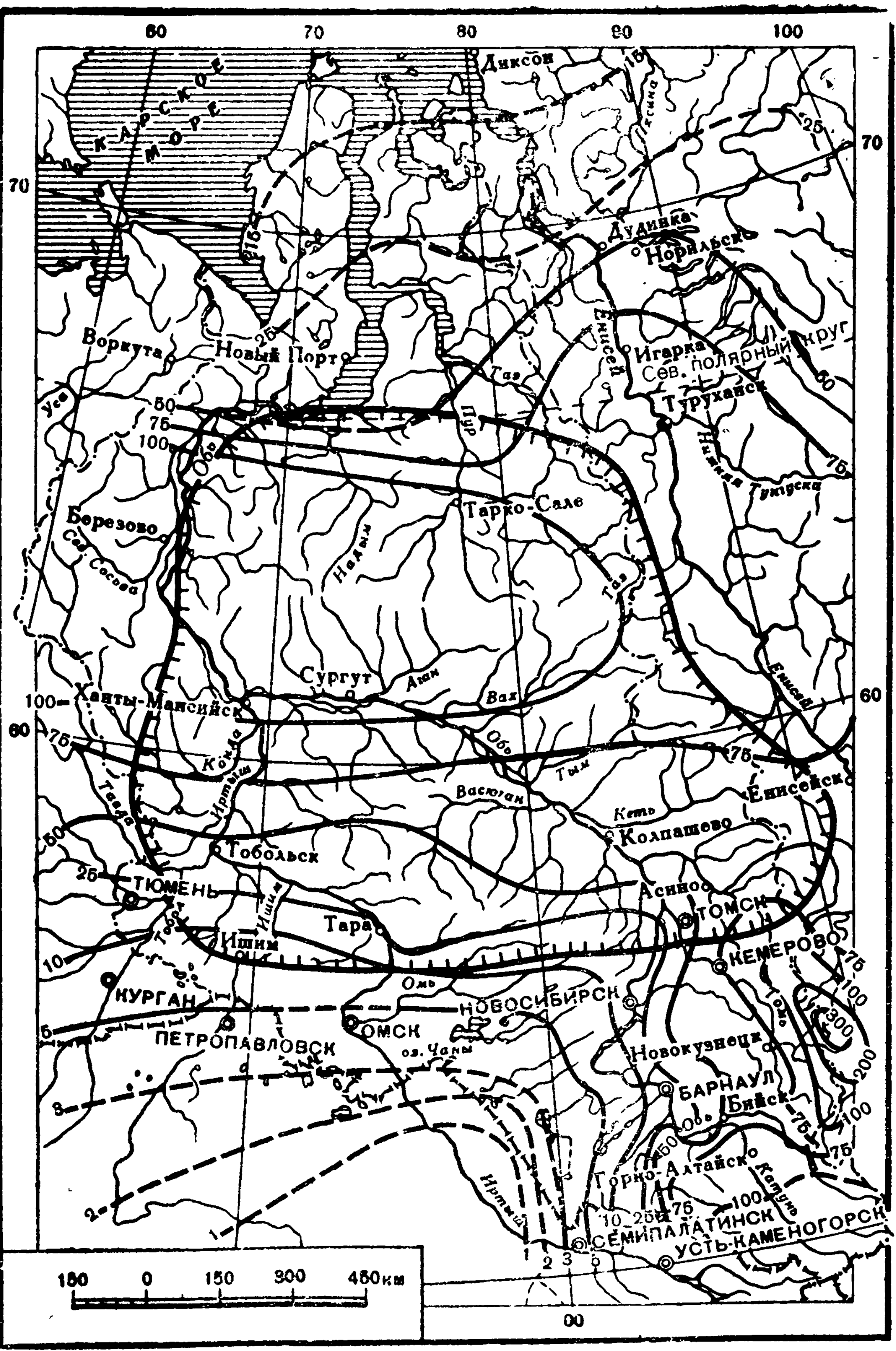


Рис. 38. Распределение элементов водного баланса (в *мм/год*):

А — поверхностный сток (S). *Б* — подземный сток (U). *1* — районы с грунтово-болотным питанием рек

В

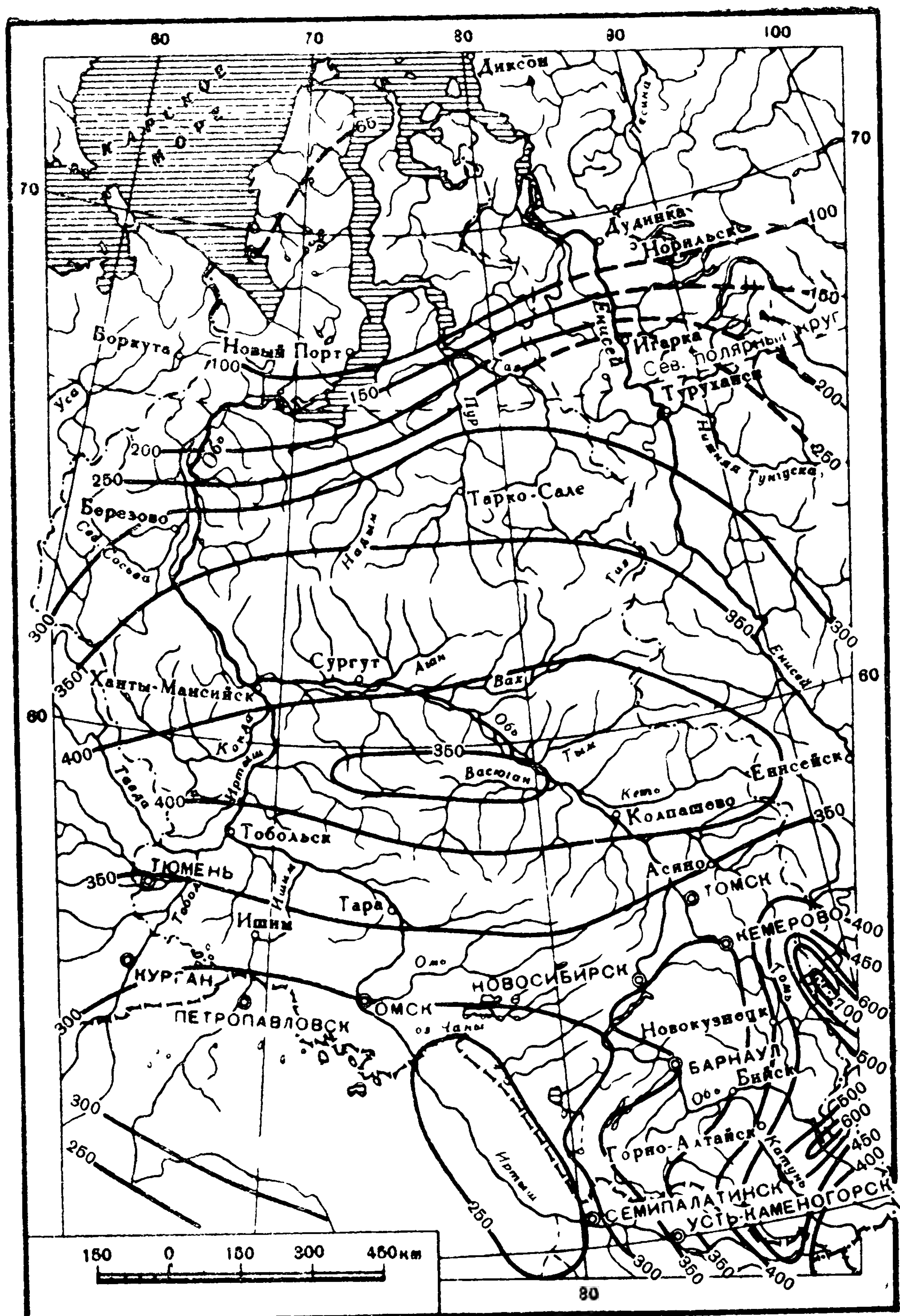


Рис. 38 (продолжение)
В — валовое увлажнение (W).

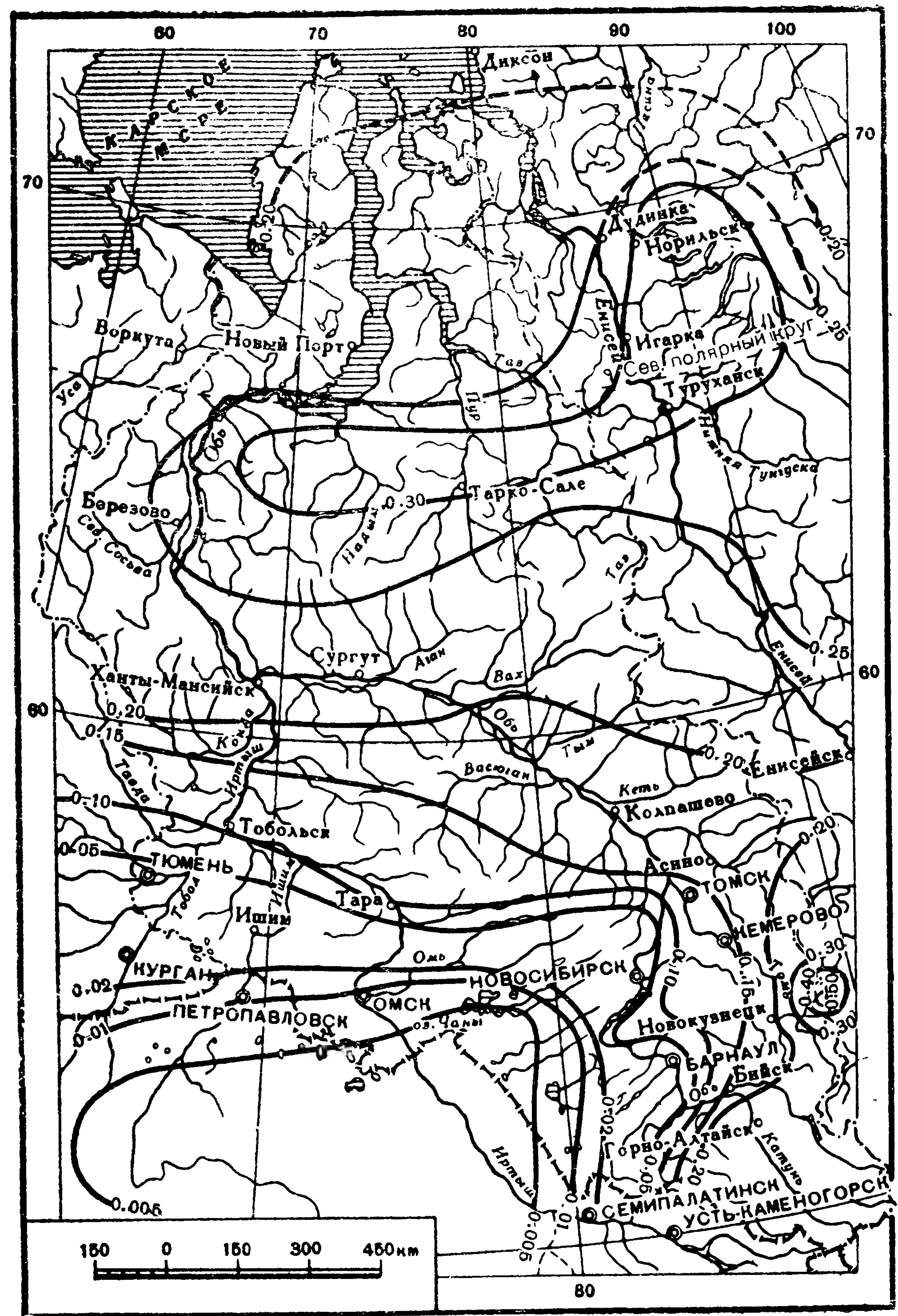


Рис. 39. Распределение коэффициентов подземного питания (K_U).

Распределение по территории Западной Сибири коэффициентов подземного питания (K_U) хорошо отражает совокупность зональных условий (рис. 39).

Наибольшие значения K_U относятся к северной части тайги, где тепла мало, а увлажнение значительно, поэтому испарение невелико, а условия фильтрации воды и формирования подземных вод сравнительно благоприятны. В тундре, в пределах области развития многолетней мерзлоты, значения K_U уменьшаются в связи с ухудшением условий фильтрации воды. К югу от подзоны северной тайги значения K_U также уменьшаются, но по другой причине. Условия фильтрации воды и питания подземных вод здесь в общем даже улучшаются, однако резко возрастает испарение с почвы, в том числе и расход воды на транспирацию лесом, и остается уже меньше воды на фильтрацию ее вглубь и на питание подземных вод. В лесостепной и степной зонах питание подземных вод в основном лимитируется относительно высоким испарением. В условиях западинного рельефа Западно-Сибирской равнины, в пределах степной зоны, питание подземных вод, по-видимому, происходит лишь в отдельных, наиболее увлажненных местах — «потускулах».

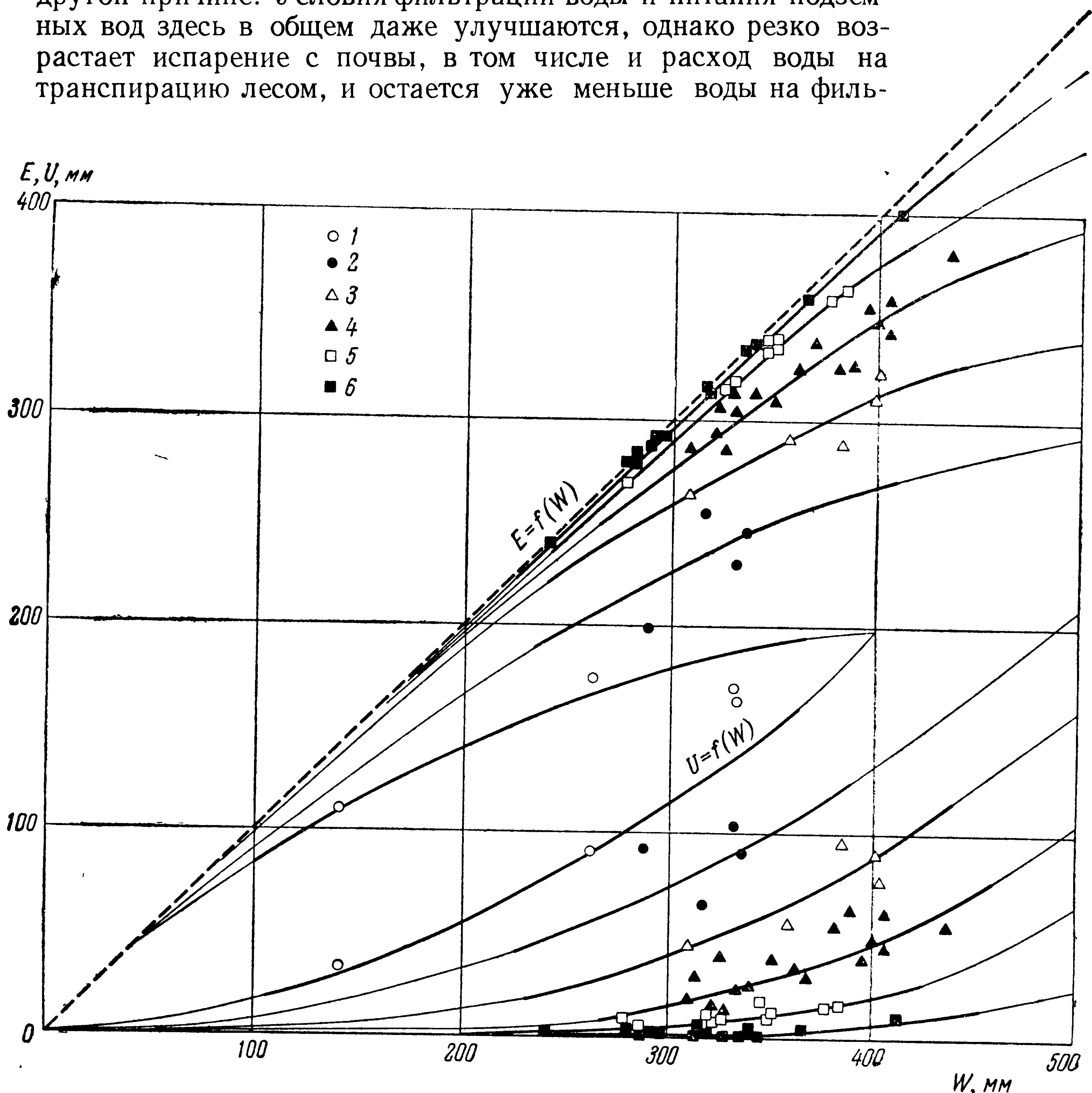


Рис. 40. Схематическая зависимость подземного питания рек (U) и испарения (E) от валового увлажнения почвы (W).

1 — тундра; *2* — подзона северной тайги; *3* — то же средней тайги; *4* — то же южной тайги; *5* — березовые и осиновые леса; *6* — лесостепь и степь.

Таблица 34

Элементы водного баланса

Зона или подзона	Бассейн реки	Место наблюдений	Площадь бассейна, *км²*	Осадки, *мм*	Сток					Испарение, *мм*	Валовое увлажнение почвы, *мм*	Коэффициент		
					полный, в *мм*	поверхностный		подземный				питания рек подземными водами	испарения	стока
						в *мм*	в %	в *мм*	в %					
Тундра	Щучья	Щучье	12 400	450	340	306	90	34	10	110	144	0,24	0,76	0,76
	Собь *	Подгорное	1 180	800	630	466	74	164	26	170	334	0,49	0,51	0,79
Северная тайга	Таз	Таз	103 000	450	252	159	63	93	37	198	291	0,24	0,76	0,56
	Пур	Самбург	105 000	500	253	162	64	91	36	247	338	0,27	0,73	0,51
Средняя тайга	Тым	Напас	32 200	500	176	99	56	77	44	324	401	0,19	0,81	0,35
	Конда	Болчары	49 500	500	192	108	56	84	44	308	392	0,21	0,79	0,38
Южная тайга	Шиш	Васисс	1 880	450	164	124	76	40	24	286	326	0,12	0,88	0,37
Березовые и осиновые леса	Омь	Куйбышев	12 900	375	56	45	80	11	20	319	330	0,03	0,97	0,15
Лесостепь	Касмала	Рогозиха	1 910	350	41	33	81	8	19	309	317	0,03	0,97	0,12
Северная степь	Кучук	Нижний Кучук	1 970	325	10	5	54	5	46	315	320	0,01	0,99	0,03
	Кулунда	Шимолино	12 800	350	14	11	77	3	23	336	339	0,01	0,99	0,02
Южная степь	Ишим	Акмолинск	7 400	300	24	22	92	2	8	276	278	0,007	0,99	0,08
Горные районы	Чарыш	Усть-Кумир	3 470	750	394	283	72	111	28	356	428	0,26	0,74	0,52
	Томь	Сыркаш	5 970	1200	865	692	80	173	20	335	508	0,34	0,66	0,72

* Бóльшая часть бассейна имеет горный рельеф.

Типы водного баланса

Тип	Река	Осадки, *мм*	Сток: полный, в % от осадков	Сток: полный, в *мм*	Сток: поверхностный, в % от осадков	Сток: поверхностный, в *мм*	Сток: подземный, в % от осадков	Сток: подземный, в *мм*	Испарение, в % от осадков	Испарение, в *мм*	Валовое увлажнение почвы, в % от осадков	Валовое увлажнение почвы, в *мм*	Коэффициент питания рек подземными водами
I (тундровый)	Щучья	450	75	340	68	306	7	34	25	110	32	144	0,24
II (северо-таежный)	Таз	450	56	252	35	159	21	93	44	198	65	291	0,24
	Пур	500	51	253	32	162	19	91	49	247	68	338	0,27
III (таежный)	Тым	500	35	176	20	99	15	77	65	324	80	401	0,19
	Конда	500	38	192	22	108	16	84	62	308	78	392	0,21
IV (лесостепной)	Омь	375	15	56	12	45	3	11	85	319	88	330	0,03
	Касмала	350	12	41	9	33	3	8	88	309	91	317	0,03
V (степной)	Кучук	325	3	10	1,5	5,4	1,5	4,6	97	315	98	320	0,01
	Кулунда	350	4	14	3	11	1	3	96	336	97	339	0,01
VI (горный)	Чарыш	750	52	394	37	283	15	111	48	356	57	428	0,26
	Томь	1200	72	865	58	692	14	173	28	335	42	508	0,34

Распределение коэффициента испарения (K_E) по территории Западной Сибири показывает, что он мало изменяется от тундры до подзоны северной тайги, а южнее непрерывно растет до степи (табл. 34). Это объясняется тем, что от тундры к тайге довольно согласованно увеличиваются как валовое увлажнение, так и испарение, южнее же резко увеличивается доля испарения в валовом увлажнении.

Анализ величин элементов водного баланса, выраженных в процентах от годовой суммы осадков, и карт изолиний позволяет выделить на территории Западной Сибири 6 основных зональных типов водного баланса (табл. 35). Схематические зависимости испарения и подземного стока от валового увлажнения почвенного покрова (Львович, 1952) (рис. 40) показывают, что каждой географической зоне в пределах Западно-Сибирской равнины свойственна своя структура водного баланса.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Водные ресурсы оценены воднобалансовым методом, позволяющим установить возобновимые запасы всех источников водных ресурсов и их взаимосвязь (табл. 36). Речной сток Западной Сибири в средний по водности год составляет 489 *км*^{3}, т. е. около 13% стока всех рек СССР. Однако из этого огромного объема стока лишь 148 *км*^{2}, или 30%, относятся к стоку в основном подземного происхождения.

Ресурсы подземных вод, дренированных реками, включают верховодку и не характеризуют эксплуатационных запасов подземных вод. Эти запасы учтены еще недостаточно и, в первом приближении, оцениваются в 16 *км*^{3}/*год*. Очень важным источником водных ресурсов в районах развития земледелия, приуроченных к зоне недостаточного увлажнения, являются ресурсы почвенной влаги. Для степных и лесостепных районов Западной Сибири ежегодно возобновляемый запас почвенной влаги составляет в среднем 2920 *м*^{3}/*га*. Резервом для увеличения ресурсов почвенной влаги может служить поверхностный сток. Современные способы обработки земли позволяют аккумулировать в почве значительную часть воды, стекающей с территории, и таким путем полнее использовать водные ресурсы для про-

Водные ресурсы

Зона или административная единица	Осадки		Сток						Испарение		Валовое увлажнение почвы	
			полный		поверхностный		подземный					
	в *мм*	в $км^3$	в *мм*	в $км^3$	в *мм*	в $км^3$	в *мм*	в $км^3$	в *мм*	в $км^3$	в *мм*	в $км^3$
Тундра	341	78	260	60	231	53	29	7	81	19	110	26
Лесная	480	684	223	318	142	202	81	116	257	366	338	482
Лесостепная и степная	329	178	43	22	37	19	5,9	3	286	150	292	153
Горные районы	664	166	356	89	268	67	88	22	308	77	396	99
Тюменская область	450	646	230	350	160	230	70	100	220	316	290	416
Омская »	400	56	65	9	49	7	16	2	335	47	351	49
Новосибирская »	360	64	60	11	48	8	12	3	300	53	312	56
Томская »	470	149	145	46	84	27	61	19	325	108	386	122
Кемеровская »	630	60	330	31	246	23	84	8	300	29	384	37
Алтайский край, степная часть	380	59	80	12	64	10	16	2	300	47	316	49
Алтайский край, горная часть	630	67	435	50	340	36	95	14	195	17	290	31
Западная Сибирь в целом	453	1101	201	489	140	341	61	148	252	612	313	760

изводства сельскохозяйственных продуктов. Особенно усилился процесс аккумуляции воды под влиянием распашки больших площадей целинных и залежных земель в степной и лесостепной зонах. Переход от распространенной в Западной Сибири в доколхозный период залежной системы земледелия к более интенсивным его формам, в частности широкое применение зяблевой пахоты, способствовал увеличению ресурсов почвенной влаги за счет уменьшения поверхностного стока.

В целом Западная Сибирь богата водными ресурсами. Хотя по общей водоносности реки Западной Сибири уступают водоносности всех рек СССР (176 *мм* против 194 *мм*), по устойчивой части речного стока, представляющей наибольшую народнохозяйственную ценность, Западная Сибирь относительно богаче, чем Советский Союз в целом (61 *мм* против 40 *мм*). В пределах Западной Сибири наиболее богаты устойчивыми речными ресурсами горные районы (88 *мм*) и районы лесной зоны (81 *мм*). В тундре под влиянием многолетней мерзлоты и в степной зоне в результате значительного испарения устойчивый речной сток значительно меньше (соответственно 29 и 6 *мм*). Наиболее богаты водными ресурсами экономически слабо освоенные районы — Приполярный Урал и северная половина лесной зоны. Богатые водные ресурсы Горного Алтая мало используются в пределах области их формирования, но они могут обеспечить как современные потребности, так и дальнейшее развитие промышленности и сельского хозяйства в экономически освоенных районах, прилегающих к горным массивам.

Многочисленные озера Западной Сибири также представляют источник водных ресурсов. Бóльшая часть озер имеет пресную воду, пригодную для водоснабжения населения, сельского хозяйства и для технических целей. Общий объем воды в озерах степной и лесостепной зон, если принять площадь их водной поверхности равной 1100 $км^2$, а среднюю глубину — 2,5 *м*, составляет около 27,5 $км^3$. Однако возможный для использования объем воды в озерах составляет около 17,1 $км^3$ (если считать, что сток с водосборов равен 22,6 $км^3$ в год, а испарение с водной поверхности озер — 5,5 $км^3$ в

год). С освоением целинных земель пресные озера приобрели огромное значение для снабжения водой сельского хозяйства.

Многие озера степных районов содержат огромные запасы поваренной и глауберовой солей и соды — сырье для химической и соляной промышленности. Некоторые озера содержат целебные грязи и воды. В настоящее время на многих из них, в том числе на озерах Карачи, Лебяжьем и ряде других, открыты грязе-водолечебные курорты.

Объем стока далеко не полно характеризует водные ресурсы. Очень важное значение в разных физико-географических условиях имеют колебания водоносности, ледовый режим, твердый сток, качество вод и др.; все они уже были освещены выше.

Для оценки водных ресурсов Западной Сибири важно учитывать возможности регулирования речного стока водохранилищами и загрязнение вод. Регулирование речного стока в больших масштабах здесь пока лишь начато и осуществляется на Оби, где построено Новосибирское водохранилище, и на Иртыше, где сооружены Усть-Каменогорская и Бухтарминская плотины.

С развитием городов и ростом промышленности в наиболее освоенных районах Западной Сибири качество вод заметно ухудшилось. В реки сбрасывается около 0,8 *км*^{3} неочищенных сточных вод. Сточные воды не только снижают качество, но и существенно ухудшают условия использования огромного количества природных вод. Так, например, ежегодный ущерб, наносимый рыбной промышленности загрязнением вод р. Томи, исчисляется примерно в 6,5 млн. рублей.

Качество воды в реках, используемых для молевого сплава леса, вследствие гниения затонувших стволов значительно ухудшилось. В ряде случаев это отрицательно сказалось на питьевом водоснабжении и нанесло ущерб рыбному хозяйству. Кроме того, при молевом сплаве бывают большие потери леса и происходит засорение рек «топляком». Устранение этого неблагоприятного явления требует перехода на более интенсивные методы сплава леса.

В условиях Западной Сибири, даже в ее южных, наименее обеспеченных водой районах, водные ресурсы в общем достаточны для удовлетворения потребностей народного хозяйства в воде в течение ближайших десятилетий, но при условии полного прекращения сброса сточных вод в реки и озера.

В настоящее время в Западной Сибири на водоснабжение городов, промышленных предприятий и сельского хозяйства расходуется около 1,6 *км*^{3} воды в год. Приближенные расчеты показывают, что в будущем расход воды на водоснабжение и орошение возрастет, причем наибольший водозабор, особенно на орошение, будет осуществляться в степных районах, наименее обеспеченных местными водами. Реки Обь и Иртыш, пересекающие эти районы, явятся основными источниками водоснабжения и орошения. Важным источником водоснабжения будут также подземные воды.

Огромные потенциальные гидроэнергоресурсы (технический потенциал) Западной Сибири, исчисляемые в 134 млрд. *квт-ч* (около 8% гидроэнергоресурсов РСФСР), использованы еще весьма слабо. Начало их широкого освоения было положено созданием Новосибирской ГЭС на Оби мощностью в 400 тыс. *квт*.

При слабом развитии железных и автомобильных дорог на большей части территории Западной Сибири реки являются важными транспортными путями. Здесь насчитывается свыше 220 рек длиной более 100 *км* каждая. Общая протяженность внутренних судоходных путей составляла на 1961 г. 24600 *км* с грузооборотом в 6,9 млрд. *т*. Наиболее пригодны для судоходства реки лесной зоны, отличающиеся полноводностью, высокими уровнями в течение всей навигации, малыми скоростями течения и отсутствием поро-

гов. Степные реки, вследствие их маловодности, а также реки горных районов — Алтая, Кузнецкого Алатау и Урала — не пригодны для судоходства. Для лесосплава используется множество малых и средних рек, общая длина которых достигает примерно 25 000 *км*. Большая извилистость рек и частичное затопление древесины способствуют обмелению сплавных рек и накоплению донных отложений. Эти процессы влекут за собой постепенное снижение пропускной способности сплавных рек. Поэтому необходимо проводить систематически расчистку сплавных рек.

Использование речных вод в целях орошения в настоящее время сравнительно незначительно: этими водами орошается 7,8 тыс. *га* земли, причем водозабор из рек на орошение и другие потребности сельского хозяйства составляет 0,28 $км^3$ в год. В дальнейшем орошаемое земледелие будет интенсивно развиваться в степной зоне.

Развитие хозяйства на большей части Западно-Сибирской равнины связано с осушением болот и заболоченных территорий. В настоящее время и в ближайшем будущем основные осушительные работы будут проводиться в тех районах, где осушенные земли могут быть успешно использованы для сельского хозяйства. К их числу относится Барабинская низменность, где насчитывается свыше 12 млн. *га* заболоченных земель. В настоящее время осушенные земли в этом районе занимают площадь 276 тыс. *га*. В ближайшие годы запроектировано сооружение свыше 8500 новых каналов, которые осушат еще 374 тыс. *га* заболоченных земель. В результате проведения мелиоративных работ в лесостепных районах значительно увеличатся площади сельскохозяйственных угодий, а за счет спуска болотных вод повысится сток некоторых рек.

Осушение болот таежной зоны для сельскохозяйственных целей может быть оправдано лишь в отдельных случаях, так как слабо разложившаяся торфяная залежь этих болот малопригодна для земледелия. Осушительные работы будут, по-видимому, проводиться преимущественно в связи с развитием промышленности в районах, перспективных в отношении нефти и газа.

На берегах многих рек и озер строятся дома отдыха, санатории, пионерские лагеря и туристские базы. На всю страну славится своей красотой Телецкое озеро на Алтае, где тысячи туристов ежегодно проводят свой отдых. Не меньшей известностью пользуется горно-климатический курорт Чемал на берегу Катуни. В распоряжение отдыхающих предоставлены комфортабельные теплоходы, курсирующие по Оби и ее притокам.

ПОЧВЫ[1]

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

Начало научным представлениям о характере почв Западно-Сибирской равнины было положено в 1882 г. работой В. В. Докучаева, посвященной сибирскому чернозему, в которой он рассмотрел имевшиеся сведения о почвах Сибири и выдвинул следующие общие положения.

«В огромном большинстве случаев сибирский чернозем имеет очевидную (генетическую) связь с почвами несомненно болотными, солонцовыми и озерными; вследствие этого и сам степной чернозем нередко приобретает невыгодные особенности почв нечерноземных. Сибирский чернозем далеко не представляет таких сплошных площадей, как чернозем европейский; ... участки настоящего *степного чернозема*, бесплодные пески и солонцы, а равно и болотные и озерные отложения беспрестанно перемежаются между собой, представляя бесконечные переходы; где оканчивается одна почва и начинается другая,— это могут выяснить только местные детальные исследования. Если даже ограничиться одним типичным степным черноземом, то и тогда оказывается, что мощность, толщина черноземных почв Сибири значительно меньше, чем в Европейской России. Баснословно богатая растительность в некоторых частях Сибири, ее необыкновенно быстрый рост (конечно местами) объясняется не столько *богатством* и силой тамошних почв, сколько их *тароватостью*, их *девственностью* и сравнительно большим количеством летней теплоты» (Докучаев, 1960, стр. 379—380).

Совершенно закономерно, что среди разнообразных типов почв, распространенных на обширной территории Западной Сибири, внимание В. В. Докучаева привлекали прежде всего черноземные почвы ее южной, степной полосы. Как известно, именно эта полоса, через которую протянулся знаменитый Сибирский переселенческий тракт (позднее — Сибирская железная дорога) была в Западной Сибири первоочередным районом сельскохозяйственного освоения: здесь расположены крупнейшие западносибирские города (Омск, Новосибирск, Петропавловск, Барнаул и др.) и населенные пункты, возникли и развились районы продуктивного зернового земледелия и животноводства, были организованы первые сибирские опытные станции. Именно черноземные почвы, представляющие собой главное природное богатство Западно-Сибирской равнины и предгорных районов Алтая, были со времени В. В. Докучаева и продолжают быть и в настоящее время, хотя площади их распространения уже близки к полному освоению, основным объектом изучения сибирского почвоведения.

---

[1] Первоначальный текст главы был составлен К. П. Горшениным по просьбе редакционной коллегии настоящей серии монографий. В этот текст внесены изменения и дополнения, касающиеся главным образом номенклатуры и генетической трактовки некоторых почв, рекомендованные редакционной коллегией и необходимые для согласования с другими томами серии. Эта работа произведена А. И. Ромашкевич; дополнительный вводный раздел составлен И. П. Герасимовым, раздел о земельных ресурсах — Н. Н. Розовым.

В ходе этого изучения были полностью подтверждены цитированные выше замечания В. В. Докучаева о характере западносибирских черноземов. Так, например, сокращенная мощность сибирских черноземов (по сравнению с европейскими) и языковатость (неоднородность) их гумусовых горизонтов являются, как показали систематические исследования омской школы почвоведов, охватившие все южные районы Западной Сибири, характерной местной (провинциальной) особенностью степных почв большей части Западно-Сибирской равнины (Горшенин, 1927, 1955; Градобоев и др., 1960). Она тесно связана с более континентальными климатическими условиями многих районов Западной Сибири по сравнению с Европейской частью СССР, с общим сокращением здесь вегетационного периода, довольно частыми летними засухами и морозными малоснежными зимами, в течение которых почвы сильно и глубоко промерзают.

Эти важные особенности черноземов Западно-Сибирской равнины, которые необходимо учитывать при разработке зональной системы агротехники, существенно изменяются в юго-восточной части Западной Сибири, в предалтайских районах. Более мягкий и влажный климат, связанный с близостью высоких гор, обусловливает образование здесь черноземных почв повышенной мощности с более благоприятными условиями для вегетации растительности. Многие свойства предалтайских черноземов сближают их с черноземами Европейской части СССР. Не случайно поэтому именно черноземные районы Алтайского края славятся высоким природным плодородием своих почв.

Систематическое изучение западносибирских черноземов, подобно исследованию черноземов Европейской части СССР, дало весьма важный материал для разработки проблемы природного районирования всей территории СССР путем выделения различных местных (провинциальных) вариантов черноземных почв.

Важное значение имело указание В. В. Докучаева о тесной генетической связи западносибирских черноземов с засоленными (солонцовыми) почвами. Так, во многих работах К. П. Горшенина и его сотрудников, выделяются наряду с более или менее типичными черноземами, распространенными в степной полосе Западно-Сибирской равнины, особые солонцеватые почвы, переходные от черноземов к луговым и степным солонцам (ниже эти почвы описываются под названием солонцеватых лугово-черноземных почв и солонцеватых черноземов). Широкое распространение этих почв в пределах Западно-Сибирской равнины является следствием общей повышенной засоленности поверхностных отложений и грунтовых вод легкорастворимыми солями. Причины этой засоленности кроются в некоторых особенностях геологического строения, а также условиях рельефа описываемой территории, охарактеризованных выше. Так, например, давно был высказан взгляд о непосредственном влиянии соленосных третичных глин морского происхождения, подстилающих поверхностные отложения в пределах Западно-Сибирской равнины, на засоление ее грунтовых вод, озер и почв. Правда, с уточнением особенностей геологического строения, непосредственная роль третичных глин в засолении вод и почв Западно-Сибирской равнины в целом не подтвердилась, поскольку третичные отложения морского происхождения на большей части равнины оказались погруженными довольно глубоко. Осталось, однако, в силе предположение о косвенном влиянии древнеморских солей на современное почвообразование, так как накопленные в свое время соли оказались до сих пор не удаленными из поверхностных отложений Западно-Сибирской равнины, вследствие равнинности рельефа и слабой дренированности.

В статье о связи почв с циклами эрозии С. С. Неуструев (1922) подчеркнул прямую зависимость важнейших особенностей почвенного покрова Западной Сибири (в частности, неоднородности его строения, засоленности и заболоченности) от стадии развития эрозионного рельефа и степени дренированности

территории. Он указал на то, что исключительная равнинность территории и малая врезанность расчленяющих ее рек создают условия преждевременной «дряхлости» эрозионного рельефа Западно-Сибирской равнины. Широкие долины рек, часто очень постепенно сливающиеся с междуречными пространствами, плоские или пологоволнистые водоразделы с большим количеством болот и озер и затрудненным стоком поверхностных вод представляют характерные особенности современной поверхности Западно-Сибирской равнины. В тесной связи с ними находятся важнейшие черты строения ее почвенного покрова.

В южной части равнины на обширных плоских междуречьях распространены сложные комплексы и сочетания черноземных, солонцовых и луговых почв.

Весьма обычными являются здесь многочисленные мелкие понижения рельефа — котловины, собирающие местные воды с прилегающих участков и часто занятые озерками или березовыми колками. Ландшафт березовых колков настолько характерен для южной части Западно-Сибирской равнины, что получил даже особое наименование «сибирской лесостепи». Действительно, постоянное чередование небольших березовых лесков с открытыми травянистыми участками напоминает лесостепной ландшафт средней полосы Европейской части СССР, хотя в отношении генезиса почв между ними нет ничего сходного.

В западносибирской равнинной лесостепи нет типичных серых лесных почв, свойственных лесостепи Европейской части СССР, а также соответствующего генетического ряда черноземов (оподзоленных и выщелоченных). Иначе говоря, те характерные почвенные «позиции», которые занимают лесные и степные формации в настоящей лесостепи на Русской равнине, отсутствуют в лесостепной полосе Западной Сибири.

Проблема лесостепных почв Западной Сибири получила весьма фундаментальную разработку в исследованиях томской школы почвоведов (Кузнецов, 1949, и др.) и особенно в работах А. А. Завалишина. В его трудах, посвященных изучению черноземных и серых лесных почв Кузнецкой котловины (Завалишин, 1936), был проведен глубокий анализ современных процессов почвообразования в Кузнецкой лесостепи и показана их полная генетическая аналогия с процессами, свойственными лесостепи Русской равнины. Таким образом, в противоположность исследованиям в центральных районах Западно-Сибирской равнины, было доказано существование вполне типичных лесостепных почв в полосе предгорных возвышенностей и межгорных котловин на юго-востоке Западной Сибири. Несколько позднее, в ходе новейших почвенносъемочных работ, типичные лесостепные почвы (серые лесные) стали выделять также на возвышенных увалах (гривах) и в пределах Западно-Сибирской равнины, а в виде особых серых лесных глеевых почв — и на более пониженных и хуже дренированных элементах рельефа.

Березовые колки в полосе обыкновенных черноземов всегда приурочены к небольшим котловинам, занятым обычно сильно переувлажненными лугово-болотными осолоделыми почвами с близкими грунтовыми водами. Вокруг котловин в виде системы поясов расположены луговые солонцы и солонцеватые черноземы.

Столь пестрое строение почвенного покрова еще более усложняется в районах развития так называемого озерно-гривного рельефа. В этих районах (например, в Барабинской степи) состав почв оказывается особенно сложным (рис. 41). Только на отдельных возвышенных увалах (гривах) здесь распространены черноземы, все же межгривные понижения, особенно приозерные, заняты пестрыми комплексами и сочетаниями почв засоленных (солончаков и солонцов), луговых и болотных. Несколько бо́льшую роль в строении почвенного покрова играют черноземы в приречных степных районах Западно-Сибирской равнины (рис. 42), однако и здесь на

плоских участках коренных берегов, вследствие слабого дренирования, развиты пестрые и сложные комплексы и сочетания солонцеватых черноземов, луговых и засоленных почв.

Таким образом, те «бесконечные переходы» степных черноземов в луговые, болотные и озерные образования и засоленные почвы, о которых писал еще В. В. Докучаев, являются характернейшей особенностью строения почвенного покрова степной части Западно-Сибирской равнины. Главную причину

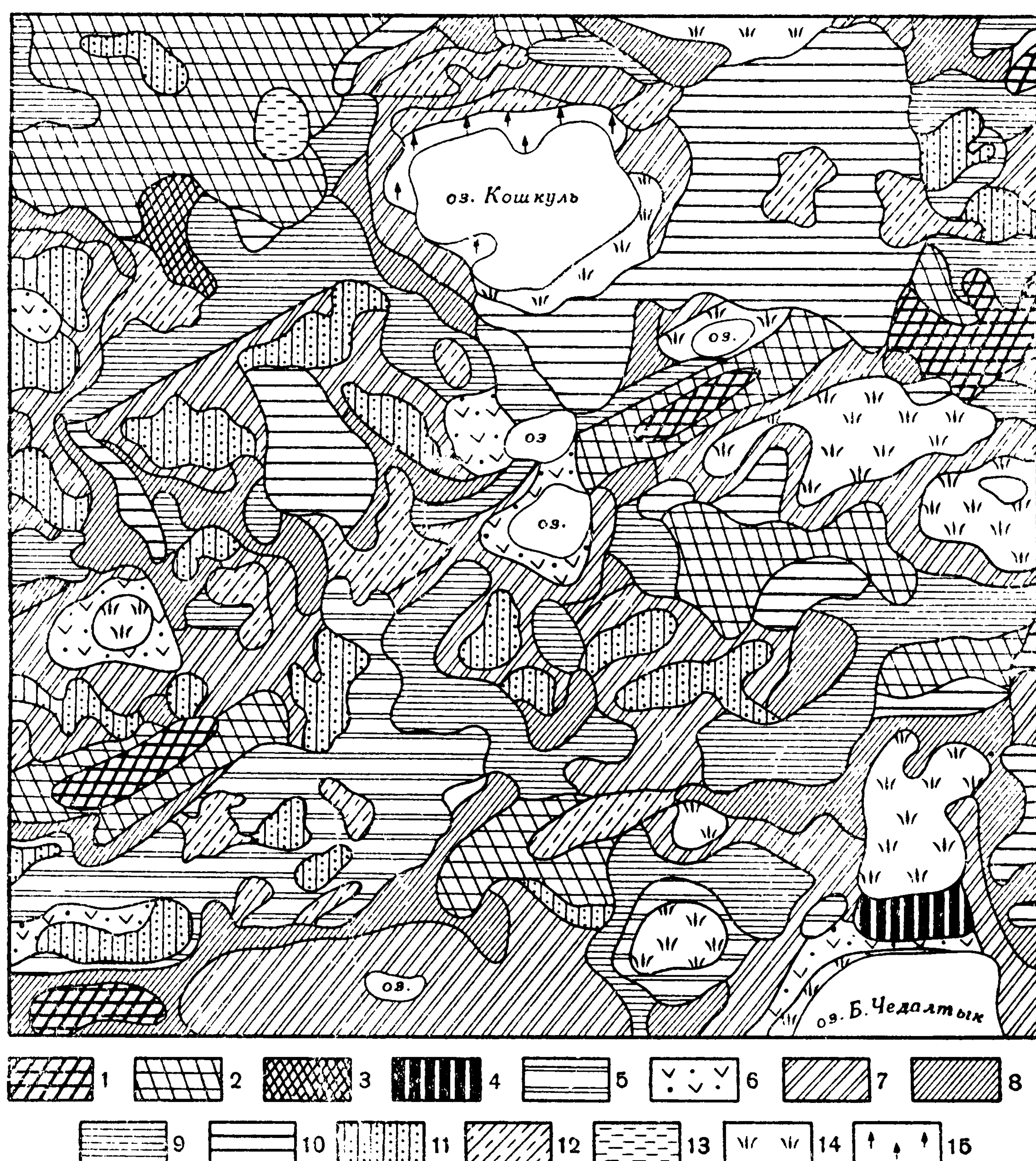


Рис. 41. Схема почвенных сочетаний в условиях слабо выраженного гривного рельефа Чановской депрессии (по Б. Ф. Петрову, 1952).

1 — черноземы выщелоченные, маломощные; *2* — черноземы солонцеватые среднегумусные; *3* — черноземы осолоделые; *4* — солончаки; *5* — солонцы солончаковатые; *6* — лугово-черноземные солончаковатые почвы; *7* — солонцы корковые; *8* — солонцы среднестолбчатые; *9* — солонцы глубокостолбчатые; *10* — то же осолоделые; *11* — солоди заболоченные; *12* — солоди под лесными колками; *13* — «гривные» осолоделые (серые) почвы; *14* — лугово-болотные почвы; *15* — то же солончаковые.

ее, заключающуюся в эволюции рельефа, с убедительной ясностью установил С. С. Неуструев, заложивший тем самым основу общей теории почвенных комплексов и сочетаний, т. е. теории закономерной мозаики почвенного покрова на недостаточно дренированных территориях.

Конкретное изучение состава почвенного покрова Западно-Сибирской равнины, особенно Кулундинской и Барабинской степи, проведенное Е. Н. Ивановой (Иванова, 1930; Герасимов и Иванова, 1934; Герасимов, Иванова и др., 1937), Н. В. Орловским (1941, 1946), Н. И. Базилевич (1953), Б. Ф. Петровым (1953) и другими исследователями, позволило наметить различные типы почвенных сочетаний, свойственных слабо дренированным

территориям, и выделить особые генетические типы повышенно увлажненных черноземных и солонцеватых почв, переходных к болотным, избыточно влажным образованиям.

Эти типы были названы И. П. Герасимовым (1940) лугово-черноземными почвами и луговыми (лугово-степными) солонцами. В работах К. П. Горшенина (1955) первые из них относятся к особому типу «солонцеватых» почв.

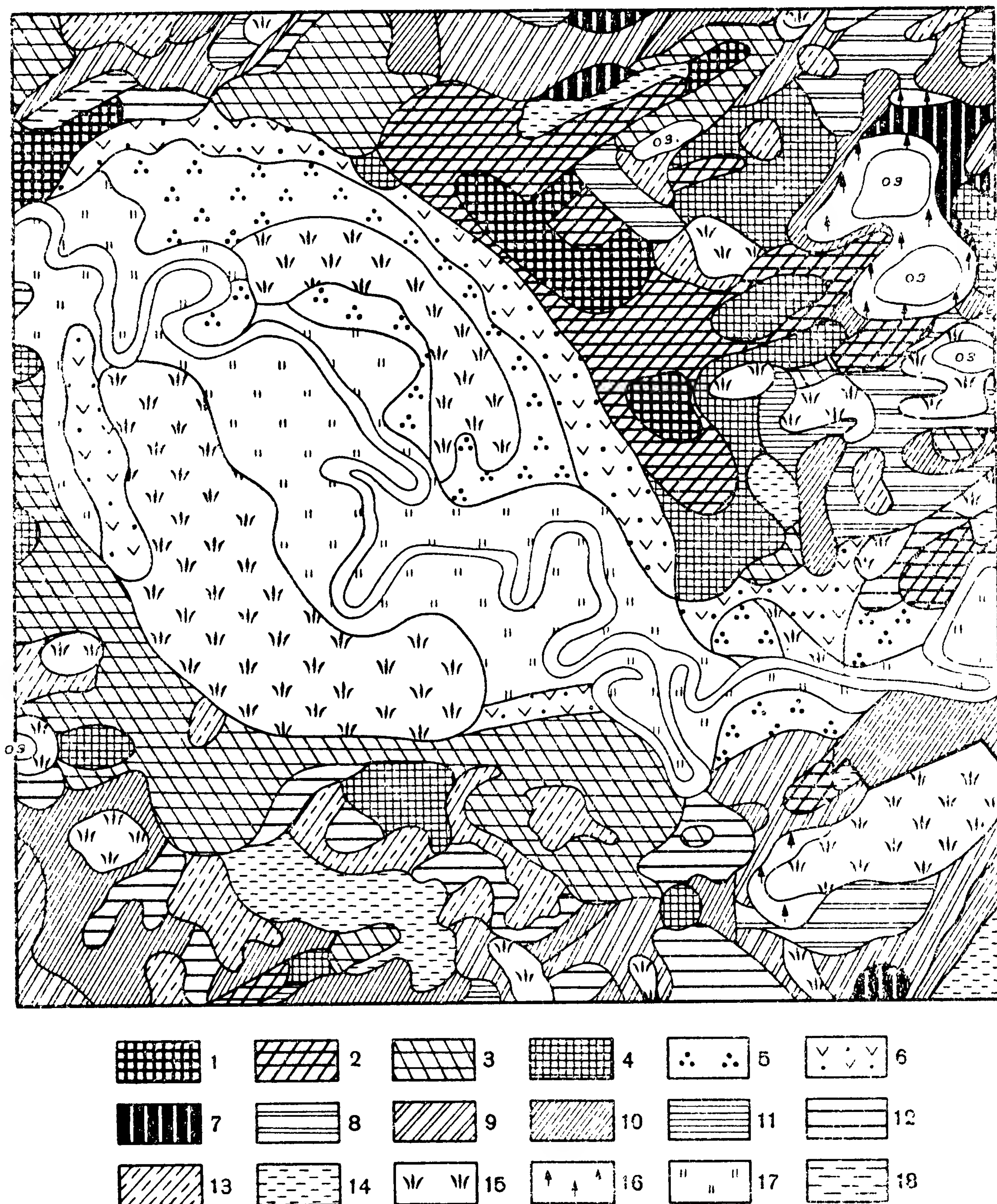


Рис. 42. Почвенные сочетания в приречной зоне р. Оми (по Б. Ф. Петрову, 1952).

1 — черноземы выщелоченные среднемощные; *2* — то же, маломощные; *3* — черноземы солонцеватые среднегумусные; *4* — то же, маломощные; *5* — луговые (дерновые) почвы; *6* — луговые солончаковатые почвы; *7* — солончаки; *8* — солонцы корковые солончаковатые; *9* — солонцы корковые; *10* — солонцы среднестолбчатые; *11* — солонцы глубокостолбчатые; *12* — то же, осолоделые; *13* — солоди; *14* — «гривные» осолоделые почвы; *15* — лугово-болотные почвы; *16* — то же, солончаковатые; *17* — аллювиальные почвы; *18* — торфяно-болотные почвы.

Эти почвенные образования оказались особенно характерными для недостаточно дренированных междуречий Западно-Сибирской равнины (рис. 43) и практически отсутствовали в районах с расчлененным рельефом и хорошим дренажем (например, в приалтайских районах). Ниже мы дадим более подробную характеристику этих своеобразных почвенных образований, здесь же отметим лишь настоятельную необходимость учитывать их наличие в степной полосе Западной Сибири при разработке различных агротехнических систем.

К сожалению, почвы северной — таежной и тундровой — части Западной Сибири не изучены еще так детально, как почвы южной, степной полосы. Перед почвоведами стоят задачи их дальнейшего исследования. Нет сомнения в том, что ученых ждут здесь новые большие научные открытия. Некоторые очень интересные почвенно-географические проблемы уже были выдвинуты для этой части Западной Сибири.

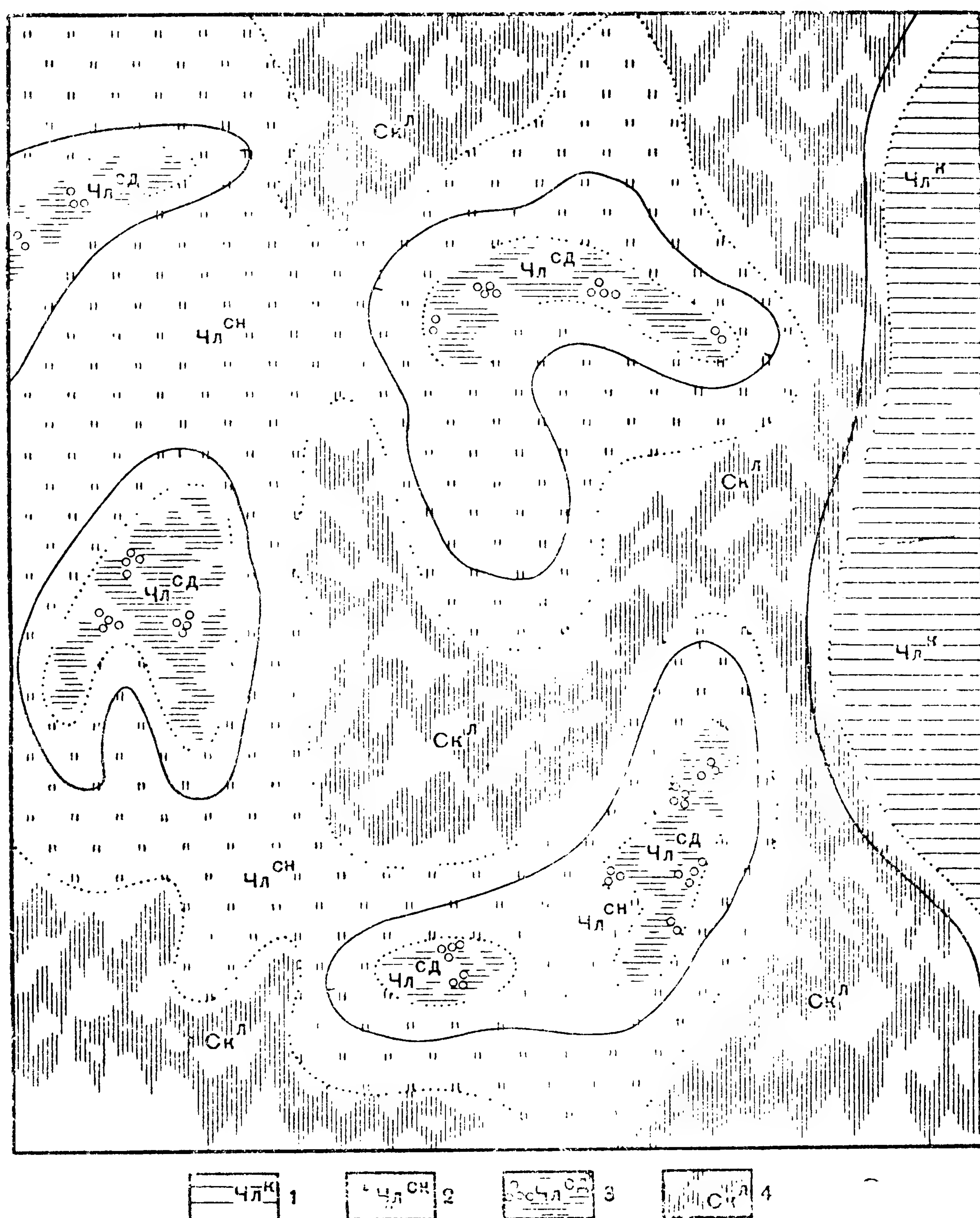


Рис. 43. Сочетания почв в Ачеканском займище Барабы.

1 — лугово-черноземные карбонатные почвы; *2* — лугово-черноземные солонцеватые почвы; *3* — лугово-черноземные солонцеватые оглеенные почвы; *4* — луговые солончаки.

Можно считать установленным, например, что тот сложный, мозаичный состав почвенного покрова, который был охарактеризован выше для степной части Западно-Сибирской равнины, совсем не упрощается на севере. Наоборот, распространенные в таежной полосе подзолистые почвы, очевидно, различно сочетаются с болотными и различными переходными заболоченными образованиями, которые получают особенно большое развитие на мало дренированных междуречьях. Высокая заболоченность таежных водоразделов Западно-Сибирской равнины определяет их малую доступность (проходимость) и слабую освоенность. Заболоченность почвенного покрова обусловливает низкий бонитет лесов, произрастающих здесь. Несмотря на большое распространение таежных подзолисто-болотных сочетаний в северной части Западной Сибири, они изучены еще совсем недостаточно и основные сведения о них пока что принадлежат болотоведам.

Недостаточно исследованы также и местные (провинциальные) особенности таежных подзолистых почв Западной Сибири. Это относится главным образом к наиболее типичным их представителям, свойственным основной части таежной полосы, поскольку ее южная окраина — переходная к расположенной южнее степной (точнее лугово-степной) полосе — подверглась несколько более подробному изучению. В работах К. П. Горшенина и его сотрудников, например, весьма настойчиво развивался взгляд о большом своеобразии этой южной части таежной полосы, в пределах которой, согласно взглядам этих исследователей, распространены особые дерново-подзолисто-осолоделые почвы.

Можно отметить, что основанием для выделения осолоделых почв в южной части лесной полосы Западно-Сибирской равнины служат не только специфические свойства подобных почв, но и общетеоретические предположения, основанные на географической аналогии. Сущность этой аналогии ясна из материалов, приведенных выше для степной полосы Западной Сибири. Если для последней весьма характерно наличие засоленных почв (солонцов и солончаков), которое обусловлено характером рельефа и дренированности местности, то для более северных районов равнины, обладающих в общем сходными геоморфологическими условиями, место солонцово-солончакового процесса должен, вероятно, занять процесс осолодения.

В южнотаежной подзоне Западно-Сибирской равнины исследованиями Д. А. Драницына (1914), а позднее Б. Ф. Петрова (1937б) и других установлено существование своеобразных вторичноподзолистых почв, с профилем подзолистого характера, но имеющих ясно выраженный второй гумусовый (темный) горизонт в средней части. По всей вероятности, образование этого горизонта связано со вторичным развитием подзолистого процесса на темноцветной (луговой) почве, что могло произойти лишь в случае завоевания лесом луговых пространств.

Именно такое толкование генезиса вторичноподзолистых почв Западной Сибири было выдвинуто Д. А. Драницыным и более поздними исследователями. При этом «трансгрессия» леса здесь могла быть связана как с изменением общеклиматических условий в сторону, благоприятствующую продвижению леса к югу, завоеванию им прежде безлесных пространств, так и с постепенными изменениями степени дренированности рельефа (т. е. с развитием эрозионного рельефа), которые также подготавливали лучшие условия для поселения и развития лесной растительности на ранее слабо дренированных, заболоченных территориях.

Так или иначе, но широкое распространение вторичноподзолистых почв в переходной южнотаежной полосе Западной Сибири является, очевидно, важным показателем тех значительных эволюционных преобразований в составе и характере почвенного покрова, которые здесь имели место в недавнем геологическом прошлом. Эта интересная научная проблема географии почв привлекала внимание ряда западносибирских исследователей, среди которых, наряду с Д. А. Драницыным, следует назвать Р. С. Ильина (1930, 1937).

Важной проблемой является изучение состава почв и структуры вертикальной зональности в горных районах Алтая (Петров, 1952). Часть площади этих районов занята горно-таежными почвами черневой тайги, представляющими собой своеобразный вариант темноцветных лесных почв, изученных в генетическом отношении еще недостаточно. На больших высотах (около 2500 *м*) горно-таежные почвы сменяются почвами безлесных, травянистых территорий (высокогорных лугов и степей) не менее своеобразного облика. Часть их может быть причислена к типу горно-луговых почв альпийского и субальпийского характера, другая часть — отнесена к высокогорным лугово-степным почвам «каштановидного» облика. Последние почвы занимают особое место во всей системе вертикальной почвенной поясности внутренних районов Алтая, поскольку они замещают иногда на больших высотах

(в засушливых нагорьях) горно-луговые почвы, а на более низких уровнях (во внутригорных котловинах и на южных горных склонах) — горно-таежные подзолистые почвы, серые почвы лесостепи и горные черноземы. Надо подчеркнуть, впрочем, что установление закономерностей вертикальнопоясного распределения почв в горных районах Алтая, начатое Б. Ф. Петровым, ждет дальнейшего углубленного изучения.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОЧВ

Все изложенное выше дает возможность составить общую систему генетических типов почв Западной Сибири, существенно отличающуюся в целом от системы почв, свойственной, например, Европейской части СССР (Русской равнине) или Восточной Сибири (Средне-Сибирскому плоскогорью). Эта система состоит из следующих генетических типов и подтипов почв, которые должны быть подразделены на роды, виды и разновидности согласно общим принципам общесоюзной почвенной систематики (Герасимов, 1954).

Почвы равнин

Тундровые почвы — арктические, глеевые и оподзоленные.
Болотные почвы — торфяные и перегнойно-торфяные.
Лугово-болотные почвы.
Подзолистые почвы — глеево-подзолистые, подзолистые, дерново-подзолистые, дерново-подзолисто-осолоделые, вторичноподзолистые.
Подзолисто-болотные почвы.
Серые лесные оподзоленные почвы — темно-серые, серые и светло-серые.
Серые лесные оподзоленно-осолоделые глеевые почвы.
Черноземы — оподзоленные, выщелоченные, обыкновенные, южные, солонцеватые.
Лугово-черноземные почвы — типичные, осолоделые, солонцеватые и солончаковатые.
Солонцы — луговые, лугово-степные и степные.
Солончаки — луговые и степные.
Солоди.

Почвы горных областей

Горные каштановые почвы.
Горные черноземы.
Горные серые лесные оподзоленные почвы.
Горно-лесные темноцветные почвы.
Горные подзолистые почвы.
Горно-лесные кислые неоподзоленные почвы.
Горно-луговые почвы.
Горно-тундровые почвы.

Ниже, при описании почвенного покрова Западной Сибири, будет приведена более подробная характеристика перечисленных выше генетических типов почв и их подразделений.

Наиболее характерной особенностью географического распространения генетических типов почв на Западно-Сибирской равнине является широтная почвенная зональность. Однако почвенные зоны не всегда отвечают природным зонам. Каждая из почвенных зон характеризуется определенным сочетанием генетических типов почв (рис. 44). Кроме того, в строении почвенного покрова горных сооружений окраинных частей Западной Сибири получает отражение сочетание вертикальной поясности с широтной зональностью.

Так, на северных и восточных отрогах Урала развиты пояса горно-тундровых и горно-подзолистых почв. В горах Алтая наблюдается сложная структура вертикальной поясности почвенного покрова, причем система вертикальных почвенных поясов не имеет аналогов на равнинной территории. В пределах Салаирского кряжа, в связи с его небольшими высотами, имеется один хорошо выраженный вертикальный пояс, представленный полосой лесных почв.

После краткого обзора генетических типов почв и общих почвенно-географических закономерностей Западной Сибири, перейдем к более детальной характеристике почвенного покрова этой территории, а также развитых здесь почв (по почвенным зонам), их генетических свойств и агрономической ценности.

ЗОНА ТУНДРОВЫХ ПОЧВ

Низкие температуры и наличие многолетней мерзлоты определяют малую испаряемость и создают постоянную переувлажненность почв тундры, их очень низкую микробиологическую активность и незначительную мощность деятельного слоя. В тундровом почвообразовании очень велика роль многолетней мерзлоты, которая проявляется в процессах вымораживания и выпучивания. Процессы превращения минеральных и органических веществ происходят в зонах тундровых почв в постоянных анаэробных условиях. В пределах зон выделяются три почвенные подзоны: тундровых арктических, тундровых субарктических глеевых и тундровых субарктических оподзоленных почв.

В подзоне тундровых арктических почв раскислительные процессы выражены не резко, а в подзоне тундровых глеевых почв они проявляются довольно сильно.

Так как поверхность тундры преимущественно равнинная и поверхностные воды полностью не дренируются, местами здесь скопляются излишки воды, приводящие к образованию болотных почв. В связи с этим с тундровыми арктическими почвами обычно сочетаются перегнойно-торфяно-болотные почвы (низинных и переходных болот), а с тундровыми глеевыми — торфяно-болотные (верховых болот).

Тундровые арктические почвы характеризуются очень небольшой мощностью профиля (10—20 *см*), в котором выделяются перегнойный горизонт мощностью 2—5 *см* и глеевый горизонт. Тундровые глеевые почвы, распространенные в южной части тундры и частично в лесотундре, отличаются несколько бо́льшей мощностью профиля (не превышающей, однако, 40 *см*), наличием горизонта накопления органических остатков (A_0) и, в южной части подзоны тундровых глеевых почв, проявлением процессов оподзоливания. Для тундровых глеевых почв этих районов характерна различная мощность горизонта A_0—от 0 до 8 *см*, в зависимости от их расположения (на оголенных или заросших пятнах или на буграх).

Тундровые глеевые оподзоленные почвы распространены под лишайниково-мохово-кустарничковой и кустарничковой формациями. В профиле их выражены признаки оподзоливания или же он близок к профилю карликовой подзолистой почвы. Настоящие подзолистые почвы в тундровой зоне развиваются только в приречных районах, где обеспечен сток избыточной влаги, на породах легкого механического состава.

Условия для земледелия в тундре мало благоприятны, и оно находится в настоящее время в зачаточном состоянии. Для освоения площадей под земледелие открытого грунта, помимо соответствующего подбора посевных культур, необходимо устранение избытка влаги, тепловые мелиорации почв и внесение удобрений, особенно органических. Более широко здесь должно практиковаться овощеводство закрытого грунта, что особенно важно в целях борьбы с цинготными заболеваниями.

В настоящее время в тундре Западно-Сибирской равнины выращиваются овощные и другие культуры. Распаханная в районе г. Салехарда поверхность пятнистой тундры оттаяла на глубину до 2 *м*; здесь получают хороший урожай ячменя. На Ямальской овощной опытной станции выращивается картофель, различные овощи, а также ячмень. Выращиванию посевных культур содействуют длинные полярные дни.

Развивающееся колхозное и совхозное оленеводство, портовое, промышленное и коммунальное строительство требуют расширения земледельческих площадей в тундровой зоне.

ТАЕЖНАЯ ЗОНА ПОДЗОЛИСТЫХ И БОЛОТНЫХ ПОЧВ

Зона таежных подзолистых и болотных почв на Западно-Сибирской равнине занимает наибольшую площадь (142 млн. *га*). Процессы заболачивания особенно сильно выражены на севере зоны, к югу усиливается развитие подзолистого процесса наряду со значительным еще проявлением процессов заболачивания и оглеения. В самой южной части зоны под смешанными лесами с развитым травяным покровом на подзолистый процесс накладывается дерновый процесс.

На этом основании и исходя из общегеографических закономерностей, в пределах таежной зоны можно выделить три подзоны: северотаежную подзону глеево-подзолистых почв, среднетаежную подзону подзолистых почв и южнотаежную подзону дерново-подзолистых почв. Почти половина всей территории зоны приходится на северотаежную подзону глеево-подзолистых почв, в пределах которой 30% занято болотными почвами, а 26% — подзолисто-болотными.

Подзона среднетаежных подзолистых почв площадью 38 млн. *га* почти не уступает северотаежной подзоне по степени заболоченности: болотные и подзолисто-болотные почвы здесь составляют почти 50% всей площади подзоны. Высокая степень заболоченности (более 40% болотных и подзолисто-болотных почв) характерна и для подзоны южнотаежных дерново-подзолистых почв.

С е в е р о т а е ж н а я   п о д з о н а   г л е е в о - п о д з о л и с т ы х   п о ч в. В пределах этой подзоны почвы развиваются в суровых климатических условиях при наличии многолетней мерзлоты. Здесь развиты темнохвойные леса с моховым покровом, основными породами которых являются ель и кедр. Значительные площади заняты болотами. Роль мерзлоты, даже в наиболее дренированных условиях, проявляется в двух направлениях: во-первых, она препятствует проникновению влаги вглубь, содействуя переувлажнению почвы, а в связи с этим и развитию анаэробных процессов, вызывающих оглеение; во-вторых, многолетняя мерзлота, совместно с суровыми климатическими условиями, тормозит развитие микробиологических процессов. В результате на поверхности почв развивается торфяная настилка и даже в условиях плакорного залегания наблюдается их поверхностное оглеение. Проявление подзолистого процесса здесь несколько ослаблено и захватывает слой небольшой мощности.

При неблагоприятных водно-тепловом режиме и условиях аэрации распад и миграция продуктов распада минеральной части почв ослабляются, почвенный профиль слабо дифференцируется, иллювиальный горизонт, хотя и формируется, не выражен так резко, как в почвах других частей таежной зоны.

Почвенный покров северной тайги представлен главным образом глеево-подзолистыми, подзолисто-болотными и торфяно-болотными почвами. Глеево-подзолистые почвы занимают наиболее дренированные территории. Они имеют сравнительно мощный профиль (до 100—150 *см*), характеризуются небольшой мощностью гумусового горизонта (около 10 *см*), часто увлажненного и поверхностно оглеенного, слабой выраженностью подзолистого горизонта

при наличии кремнеземистой присыпки на большой глубине, наличием оглеения в горизонте В или же во всех горизонтах. В табл. 37 приведены некоторые данные химических анализов глеево-подзолистой почвы Западной Сибири.

Таблица 37

Результаты химических анализов глеево-подзолистых почв
(по И. Г. Кошелевой и А. С. Толстухиной, 1957)

Горизонты	Глубина взятия образца, *см*	pH		Гумус, %	Поглощенные катионы, *м-экв* на 100 *г* почвы				Обменная кислотность, *м-экв* на 100 *г* почвы		N общий, %	P_2O_5 подвижная, *мг* на 100 *г* почвы
		водный	солевой		Ca··	Mg··	H·	сумма	H·	Al···		
A_1	5—9	4,66	3,85	2,79	2,3	0,7	12,8	15,8	5,46	6,43	0,07	1,9
A_1A_2	10—15	4,75	3,66	1,27	2,8	0,8	9,6	13,2	0,46	7,09	0,05	2,6
A_2B_1	40—45	4,87	3,69	Не определялся	6,9	2,1	5,0	14,0	0,07	4,94	Не определялись	

Как видно из данных таблицы, глеево-подзолистым почвам свойственна сильнокислая реакция, высокая обменная кислотность, в верхних горизонтах обязанная водороду и алюминию, а в нижних — алюминию, незначительная гумусированность и наличие небольших количеств питательных веществ.

В подзолисто-болотных почвах более значительно развит торфянистый горизонт, весь профиль сильно оглеен, гумусовый горизонт имеет часто бо́льшую мощность, чем в глеево-подзолистых почвах. Все процессы превращения и передвижения веществ по профилю происходят в условиях длительного анаэробиозиса. В торфяно-болотных почвах эти особенности, вызванные переувлажнением, выражены еще сильнее.

Среднетаежная подзона подзолистых почв. Заболоченные территории занимают в этой подзоне около 60—70% площади. Дренированные участки в основном заняты темнохвойными елово-пихтово-кедровыми лесами. Местами значительное распространение получают вторичные осиново-березовые леса.

Почвенный покров подзоны средней тайги складывается из подзолистых почв на наиболее дренированных участках, подзолисто-болотных, занимающих водораздельные пространства между дренированными приречными участками и водораздельными болотами, и торфяно-болотных почв верховых болот.

Подзолистые почвы характеризуются незначительной мощностью гумусового горизонта (3—10 *см*), хорошо выраженными элювиальным и иллювиальным горизонтами. Общая мощность почвенного профиля около 120—150 *см*. Иногда встречаются глубокооподзоленные почвы. Кислая или сильнокислая реакция, высокая обменная кислотность (до 11 *м-экв* в верхних горизонтах), незначительное содержание гумуса (1,5—3%), очень небольшой запас подвижных соединений фосфора, азота и калия характеризуют подзолистые почвы как низкопродуктивные.

Подзолисто-болотные почвы распространены под угнетенными древостоями с хорошо развитым моховым покровом. В профиле их отражено сочетание подзолистого и болотного процессов. Хорошо выражены подзолистый и перегнойно-иллювиальный горизонты. Болотный процесс проявляется в грязно-сизоватых оттенках профиля, в наличии значительного количества ржавых пятен и ортштейнов, большой подвижности гумусовых веществ.

Южнотаежная подзона дерново-подзолистых почв. До 40—50% площади подзоны занято верховыми и низинными

болотами, которые наиболее распространены в центральной части подзоны. Дренированные территории заняты темнохвойными лесами с господством пихты и березово-осиновыми лесами, под которыми развиваются типичные для этой подзоны дерново-подзолистые почвы. Другими компонентами почвенного покрова подзоны являются подзолистые почвы (на песках), подзолисто-болотные, перегнойно-торфяно-болотные и торфяно-болотные почвы.

Благодаря значительному участию в древостое лиственных пород в почвах подзоны усиливается дерновый процесс. Это происходит потому, что лиственная древесная растительность в большей степени, чем хвойная, вовлекает в биологический круговорот зольные вещества, которые с опадом листвы попадают в почву. Кроме того, дерновый процесс усиливается за счет более сильного влияния травянистой растительности, развивающейся в южнотаежных лесах. В результате аккумуляции в поверхностных горизонтах зольных веществ, особенно кальция, ослабляется кислотность почв, и почвенные соединения становятся менее подвижными.

Профиль западносибирских дерново-подзолистых почв, по-видимому, мало чем отличается от европейских почв этого типа, за исключением часто присутствующих признаков оглеения и иногда наличия второго гумусового горизонта (вторичноподзолистые почвы). В зависимости от степени выраженности подзолистого процесса и мощности подзолистого горизонта дерново-подзолистые почвы обычно подразделяются на слабо-, средне- и сильноподзолистые.

Дерново-подзолистые почвы содержат больше гумуса, чем подзолистые (3—6% в горизонте A, тогда как в горизонте A_2 наблюдается резкое его уменьшение), до 12—30 *м-экв* оснований в поглощающем комплексе, имеют насыщенность до 60—90%, слабокислую реакцию в верхних горизонтах (pH равен 6—6,5) и значительно более обеспечены как валовыми, так и подвижными формами азота, фосфора и калия. Разновидности дерново-подзолистых почв легкого механического состава беднее гумусом, поглощенными основаниями и питательными элементами. В табл. 38 приведены данные химических анализов дерново-подзолистых почв Западной Сибири. Подзолистые, подзолисто-болотные и торфяно-болотные почвы подзоны южной тайги мало чем отличаются от таких же почв других подзон таежной зоны.

Таблица 38

Результаты химических анализов дерново-подзолистых почв тяжелосуглинистого механического состава

(по К. П. Горшенину, 1955)

Почва	Глубина взятия образца, *см*	pH водный	Гумус, %	Поглощенные основания, *м-экв* на 100 *г* почвы			N общий, %	P_2O_5	
				Ca··	Mg··	сумма		общая, %	подвижная, *мг* на 100 *г* почвы
Дерново-подзолистая	5—10	6,5	3,10	25,48	5,09	30,57	0,196	0,117	21,4
	30—35	5,0	0,63	24,71	5,63	30,34	—	0,114	14,7
	55—60	4,5	0,41	18,80	4,0	22,80	—	0,084	14,3
Дерново-подзолистая со вторым гумусовым горизонтом	0—10	5,94	4,67	19,52	4,49	24,01	0,325	0,149	—
	20—30	4,70	2,89	16,13	5,32	21,45	0,145	0,084	—
	30—40	4,63	3,01	16,13	5,11	21,24	0,145	0,067	—
	60—70	—	0,57	16,63	4,12	20,75	—	—	—

Освоенность таежных почв под земледелие в настоящее время невелика. Сельскохозяйственные территории расположены преимущественно вдоль рек. Однако в таежной зоне имеются огромные возможности для освоения земель как за счет раскорчевки и упорядочения лесопокрытых площадей, так и за счет освоения заболоченных территорий. Плодородие подзолистых и дерно-

во-подзолистых почв в настоящее время часто низкое, но оно легко может быть поднято.

Лучшими и наиболее доступными для освоения являются дерново-подзолистые почвы, расположенные в южной части зоны. Здесь же наиболее благоприятны условия для земледелия и по климатической обстановке. При освоении дерново-подзолистых почв в течение нескольких лет, пока не израсходуются запасы органических веществ, на них получают хорошие урожаи. Но в дальнейшем наступает быстрое истощение почв и понижение урожайности, особенно на наиболее бедных органическим веществом почвах. Поэтому для правильного использования дерново-подзолистых почв необходимо с первых же лет применять мероприятия по поддержанию и развитию плодородия. К таковым относятся главным образом внесение органических, фосфорных и азотных удобрений и известкование. Больше всего нуждаются в удобрениях, а также в известковании почвы более кислые и бедные гумусом.

Следует отметить, что в болотах южной тайги во многих местах встречаются залежи торфо-вивианита, который после соответствующей подготовки может применяться в качестве фосфорного удобрения. В болотах же, а также в обнажениях на некоторых реках, встречается известковый мергель, который может быть использован для известкования. В качестве местных удобрений можно применять компостированный торф, залежи которого имеются здесь в изобилии, а также и древесную золу.

При правильном использовании дерново-подзолистых почв и при относительно благоприятных климатических условиях (в отношении осадков) на этих почвах можно получать гарантированные и высокие урожаи зерновых культур порядка 15—16 *ц/га*, а при внесении значительных доз удобрений — даже до 20—24 *ц/га* и более.

В тех случаях, когда дерново-подзолистые почвы оглеены и несколько переувлажнены, особое внимание должно быть обращено на улучшение их водно-воздушного режима, что легко достигается соответствующими агромероприятиями.

Среди подзолистых почв встречается много почв легкого механического состава. Песчаные, бедные питательными веществами, подзолистые почвы заняты сосновыми борами, под которыми их наиболее целесообразно и оставлять, так как при освобождении из-под леса эти почвы легко подвергаются развеванию.

Легкосуглинистые подзолистые почвы имеют большое преимущество при распашке, заключающееся в том, что они легко нагреваются и, в связи с хорошими инфильтрационными свойствами, редко имеют избыток влаги, препятствующий нормальной аэрации. Поэтому такие почвы охотно распахиваются, но они все же бедны питательными веществами, быстро теряют свое плодородие, которое необходимо поддерживать с первых же лет их освоения. Помимо удобрений, указанных выше для дерново-подзолистых почв, для подзолистых почв легкого механического состава целесообразно применять зеленые удобрения.

Преобладающие в подзоне северной тайги глеево-подзолистые почвы могут быть вовлечены в земледелие, но при разработке мероприятий по их освоению нужно иметь в виду суровость климата, многолетнюю мерзлоту, бедность почв и их переувлажнение. Опыты по окультуриванию этих почв показывают, что хорошие результаты могут быть достигнуты только при длительном совместном внесении удобрений и извести. При этом происходит увеличение pH на единицу и более, значительное снижение обменной кислотности (в 10 раз и больше), увеличение содержания подвижных форм азота, фосфора и калия, увеличение мощности перегнойного горизонта, улучшение водно-физических свойств почв (Кошелева и Толстухина, 1957).

Болотные почвы таежной зоны Западной Сибири еще почти совершенно не используются, за исключением небольших осушенных площадей. В болотах накоплено громадное количество торфов, которые могут быть ис-

пользованы в последующем и как топливо и как удобрение. После осушения многие болота (особенно низинные и переходные) могут быть превращены в сельскохозяйственные угодья. При окультуривании осушенных болотных почв необходимо прежде всего вносить азотные удобрения (Градобоев и др., 1960).

ЛИСТВЕННОЛЕСНАЯ ЗОНА СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ[1]

В этой зоне, в связи со слабой дренированностью, большие площади заняты болотами, в основном травяными и моховыми. Лиственные (березовые и осиновые) леса сменяются на песчаных террасах рек ленточными сосновыми борами.

В прошлом эта территория имела, по-видимому, бóльшую засоленность. Впоследствии, в связи с изменением климатических условий, происходила смена процессов засоления осолонцеванием, осолодением и оподзоливанием. В настоящее время характерно сильное проявление дернового процесса, однако во многих случаях в почвах наблюдаются реликты прежних стадий почвообразования, особенно осолодения. Признаки осолодения серых лесных почв зоны отмечены почти всюду.

Почвенный покров зоны многокомплексный. Основу его на дренированных территориях составляют серые лесные почвы (иногда со вторым гумусовым горизонтом) в сочетании с дерново-подзолистыми почвами и оподзоленными черноземами. Для недренированных междуречий характерно сочетание лугово-черноземных и серых глееватых осолоделых почв при довольно широком распространении лугово-болотных и торфяно-болотных почв. В южной части зоны появляются солончаки, солонцы и солоди.

Серые лесные почвы часто имеют признаки оглеения. В отличие от европейских серых лесных почв они характеризуются обычно более высокой гумусностью, меньшей мощностью гумусовых горизонтов, наличием признаков осолодения и присутствием во многих случаях второго гумусового горизонта. По степени проявления дернового процесса они разделяются на темно-серые, серые и светло-серые. Эти почвы имеют четко выраженный элювиально-иллювиальный профиль. Мощность перегнойного горизонта изменяется от 30—40 *см* у темно-серых почв до 12—15 *см* у светло-серых, при параллельном изменении содержания гумуса от 9—10 до 3—4%. Реакция серых лесных почв кислая и слабокислая. Количество азота и фосфора зависит от содержания гумуса. Серые и светло-серые почвы не обеспечены этими питательными элементами. Содержание же калия во всех почвах высокое. Степень насыщенности основаниями изменяется в пределах 80—90%.

Как правило, серым лесным почвам, особенно осолоделым, свойственна распыленность структуры и легкая заплываемость при вспашке. На недренированных территориях эти почвы отличаются сильным оглеением (особый тип серых глеевых почв).

Оподзоленные черноземы имеют в пределах зоны неширокое распространение и встречаются в сочетании с серыми лесными почвами, в основном на приречных территориях. Мощность гумусового горизонта их составляет около 40 *см*. В профиле заметны следы оподзоливания, хотя по аналитическим данным это выявляется не всегда четко. Количество гумуса — 7—8%, насыщенность основаниями — 90—97%. Почвы богаты азотом, фосфором, калием.

Лугово-черноземные почвы, широко распространенные на недренированных водоразделах, занимают склоны и шлейфы грив. Они развиваются под лугами и парковыми березовыми лесами в условиях близкого залегания грунтовых вод, иногда минерализованных. Эти почвы характеризуются зна-

[1] Эта переходная зона облесена не полностью, вследствие чего некоторые исследователи рассматривают ее как северную подзону лесостепи.

чительным накоплением гумуса, содержание которого равномерно падает по профилю, и насыщены основаниями. Признаки гидроморфности проявляются в следах оглеения в нижней части профиля, а также в солонцеватости и осолодении. Признаки солонцеватости указывают на то, что грунтовые воды раньше залегали ближе к поверхности и почвы прошли стадию засоления. Содержание гумуса в них колеблется в пределах 6—10%, иногда достигает 15%, мощность гумусового горизонта около 60 *см*. Пятна оглеения приурочены к карбонатному горизонту, в котором рыхлые выделения $CaCO_3$ распределены беспорядочно, не образуя четкого горизонта белоглазки. По механическому составу почти все лугово-черноземные почвы тяжелосуглинистые или глинистые. Данные химических анализов этих почв приведены в табл. 39.

Таблица 39

Результаты химических анализов лугово-черноземной почвы (по И. П. Герасимову и И. С. Лупиновичу, 1942)

Глубина взятия образца, *см*	pH		Гумус, %	Поглощенные катионы, *м-экв* на 100 *г* почвы	
	водный	солевой		$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$
0—5	5,73	4,94	16,22	49,81	6,62
5—10	5,71	4,80	3,35	29,01	2,44
20—30	5,44	4,77	5,02	35,93	3,70
50—60	—	—	0,94	22,06	3,42

По наиболее пониженным участкам (при глубине грунтовых вод около 2 *м*) среди лугово-черноземных почв встречаются варианты более увлажненные — луговые и лугово-болотные почвы. В связи с возрастанием увлажнения в этих почвах, профиль их укорочен и резче выражено оглеение.

В более южных районах на недренированных междуречьях по понижениям среди лугово-черноземных и серых осолоделых почв, а также по окраинам болот появляются солонцы, солоди и солончаки.

Солонцы бóльшей частью содовые, с разной мощностью надсолонцового горизонта, с глубоким залеганием солей, малой насыщенностью натрием и невысокой щелочностью. Среди солодей преобладают задерненные, с горизонтом *А* различной мощности. Подробнее эти почвы будут рассмотрены ниже, при характеристике южной части лесостепной зоны, где они имеют максимальное распространение.

Лиственнолесная (или подтаежная) зона Западной Сибири делится на две почвенные провинции: Западно-Сибирскую, расположенную к западу от Оби, и Приалтайскую — к востоку от нее, различающиеся по природным условиям и особенностям почв и почвенных сочетаний.

Территория Западно-Сибирской провинции является более низкой и менее дренированной, а почвообразующие породы местами более засолены. В связи с этим здесь значительно сильнее выражена комплексность почвенного покрова при широком распространении лугово-черноземных и оглеенных и заболоченных почв на недренированных междуречьях.

В Приалтайской провинции преобладают дренированные территории, засоленные породы здесь встречаются редко. Большая влажность климата обусловливается влиянием Алтайско-Саянской горной страны. Почвенный покров провинции значительно более однообразен, он складывается из серых лесных почв на хорошо дренированных участках и серых глееватых почв, местами на менее дренированных участках, сочетающихся с лугово-черноземными почвами. Почвы этой провинции отличаются бóльшей гумусированностью.

Основными пахотными почвами описываемой зоны являются серые лесные и серые лесные осолоделые почвы. Они достаточно богаты питательными веществами и вполне пахотопригодны. Однако необходимо иметь в виду, что у некоторых видов этих почв гумусовый слой имеет небольшую мощность, и поэтому глубину распашки необходимо соразмерять с мощностью этого слоя. Светло-серые лесные и светло-серые лесные осолоделые почвы, наиболее бедные органическим веществом, прежде всего необходимо обогащать органическими удобрениями. Темно-серые разности этих почв менее нуждаются в этом, их плодородие можно значительно повысить путем правильного применения агротехнических мероприятий. Из минеральных удобрений в темно-серые лесные почвы в первую очередь необходимо вносить фосфор, а в светло-серые почвы азот и калий.

Значительная часть серых лесных и серых лесных осолоделых почв в настоящее время находится под лесом, но большие площади их распаханы. Почвы легкого механического состава, особенно расположенные по склонам речных долин, легко подвергаются эрозии,что необходимо иметь в виду при освоении таких почв и разработке агромероприятий. В случае освобождения серых лесных почв из-под леса необходимо учитывать полезащитную роль лесных насаждений и интересы лесного хозяйства.

Лугово-черноземные почвы отличаются высоким плодородием, однако используются в сельском хозяйстве меньше, чем серые лесные почвы. Это связано с тем, что часто они залегают в комплексе с почвами переувлажненными или засоленными. Ограниченность использования лугово-черноземных почв связана также с большим запасом в них недоступной для растений влаги, что наиболее резко проявляется в солонцеватых почвах. Элементами питания эти почвы обеспечены, но доступность их различна — она уменьшается в более карбонатных почвах. Для сильно солонцеватых почв необходимо применять те же мероприятия, что и для солонцов, а к лугово-черноземным почвам, по своему строению приближающимся к черноземам,— мероприятия, аналогичные тем, которые применяются к последним.

Луговые почвы, залегающие в комплексе с лугово-черноземными почвами, имеют небольшой удельный вес в составе почвенного покрова зоны, однако хозяйственная их значимость существенна. Дело в том, что площади, занятые этими почвами, в естественном состоянии представляют собой ценные луговые угодья. Для улучшения луговые почвы следует глубоко рыхлить, а иногда и прибегать к бороздованию для освобождения от избытка влаги и улучшения воздушного режима.

Солончаки в пределах зоны редко имеют сильное засоление, они богаты гумусом. Естественный травостой на них хороший, кормовые качества трав— высокие. Поэтому наиболее целесообразно оставлять солончаки под лугами с применением мер по их улучшению.

Характер использования солонцов определяется мощностью надстолбчатого слоя; если она превышает 14—15 *см*, солонцы могут быть использованы под посевы зерновых, при меньшей мощности — только под травы. Солонцы рассматриваемой зоны по качеству являются более пригодными для сельскохозяйственного использования, чем солонцы, расположенные южнее.

Огромные площади болот зоны в настоящее время используются еще очень мало. Площадь осушения здесь незначительна. Поэтому болота представляют собой пока нетронутые запасы земель. В связи с тем, что здесь встречаются болота с засоленными грунтами и даже торфом, при осушении их необходимо предварительно хорошо изучить солевой режим грунтов. Наличие солей требует особых приемов осушения подобных болот, так как при обычном осушении засоление может усилиться и осушенная территория будет иметь малую ценность, а при сильном засолении может превратиться даже в неугодье.

ЛЕСОСТЕПНАЯ ЗОНА ОПОДЗОЛЕННЫХ И ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ

Лесостепь Западной Сибири среди всех географических зон имеет наибольшее значение для сельского хозяйства. Эта зона очень неоднородна. В пределах Западно-Сибирской равнины наибольшую площадь занимают недренированные водоразделы с очень пестрым почвенным покровом. Восточная часть зоны, включающая высокие, хорошо дренированные равнины и предгорья Алтая, отличается более однородным почвенным покровом.

В связи с этим в пределах лесостепной зоны выделяются две провинции — Западно-Сибирская и Предалтайская.

Западно-Сибирская провинция. В пределах лесостепи Западно-Сибирской равнины лесная растительность занимает в настоящее время сравнительно небольшие площади. Есть основание полагать, что в прошлом она была здесь распространена более широко. Доказательством этого служат реликтовые иллювиальные горизонты, наблюдаемые здесь не только у оподзоленных черноземов, находящихся в настоящее время под лесом, но часто и у выщелоченных черноземов, развивающихся под степной растительностью или используемых в земледелии.

Выщелоченные и оподзоленные черноземы и серые лесные почвы являются зональными почвами лесостепи в пределах равнины. Однако они не являются здесь преобладающими, а приурочены к периферическим, более приподнятым частям равнины и хорошо дренированным полосам вдоль Ишима, Иртыша, Оби и других рек. Широкие плоские недренированные междуречья с близкими и часто минерализованными почвенно-грунтовыми водами занимает лугово-черноземно-солонцовый комплекс, в котором преобладающее значение имеют лугово-черноземные солонцеватые почвы, развивающиеся часто при залегании почвенно-грунтовых вод на глубине 4—5 *м*. Эти почвы в Западной Сибири часто называют «солонцеватыми почвами черноземной зоны». Особенно большие площади занимают лугово-черноземные солонцеватые почвы на тобол-ишимском и ишим-иртышском водоразделах. В комплексе с ними располагаются разнообразные солонцы, солончаки и солоди. Лугово-черноземные солонцеватые почвы лесостепи описаны (под названием «солонцеватых почв») в работе Н. Д. Градобоева (Градобоев и др., 1960). Они характеризуются довольно высоким содержанием гумуса (6—10%) и наличием в поглощающем комплексе горизонта В до 10—20% натрия.

Солончаки занимают местами значительные площади, особенно в плоских понижениях и приозерных котловинах. В связи с наблюдающимся в настоящее время в почвах междуречий процессом промывания солей и развития осолодения, по всей территории зоны встречаются солоди и осолоделые почвы. Они занимают выраженные в той или иной степени понижения. Помимо перечисленных почв, на крайнем юге зоны небольшими пятнами встречаются обыкновенные черноземы.

Как уже указывалось выше, черноземы Западной Сибири, в частности выщелоченные и оподзоленные черноземы, имеют ряд особенностей, отличающих их от аналогичных европейских почв и связанных главным образом с более континентальным климатом. Растительность обеспечивается здесь влагой в основном за счет небольшого количества весенних и летних осадков, в связи с чем корневая система растений сосредоточена в самом верхнем горизонте. Поэтому для выщелоченных черноземов Западной Сибири характерно высокое накопление гумуса в верхней части профиля и быстрое падение его количества книзу. Мощные черноземы здесь не встречаются. Другой особенностью черноземов является языковатость нижней части гумусового горизонта. В этой части горизонта в ряде случаев наблюдаются следы прежних стадий почвообразования — остатки иллювиальных горизонтов, связанных с процессами оподзоливания и осолонцевания.

Выщелоченные черноземы содержат 7—10% гумуса (оподзоленные черноземы иногда еще более гумусны). Мощность их гумусовых горизонтов в западной части зоны в большинстве случаев около 50 *см*, в восточной — до 60 *см*, с некоторыми отклонениями в ту и другую сторону. Таким образом, эти черноземы относятся к средне- и высокогумусным среднемощным. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной или слегка кислая. Карбонаты выщелочены по всему профилю. В поглощающем комплексе первое место принадлежит кальцию, содержится и магний. Иногда в небольшом количестве присутствует водород. Сумма поглощенных катионов колеблется в пределах 40—65 *м-экв*, в зависимости от количества гумуса; в составе поглощенных катионов кальций значительно преобладает над магнием (табл. 40).

Таблица 40

Результаты химических анализов выщелоченного чернозема (по К. П. Горшенину, 1955)

Глубина взятия образца, *см*	pH солевой	Гумус, %	Поглощенные основания, *м-экв* на 100 *г* почвы		N общий, %	P_2O_5	
			$Ca^{\cdot\cdot}$	$Mg^{\cdot\cdot}$		общая, %	подвижная, *мг* на 100 *г* почвы
0—10	6,5	8,00	35,96	6,86	0,281	0,140	12,0
26—33	6,5	3,98	36,04	7,68	0,181	—	12,0
38—45	6,5	2,25	23,64	7,22	—	—	14,0
54—61	—	0,81	—	—	—	—	—

Суглинистые и легкоглинистые выщелоченные и оподзоленные черноземы, располагающиеся вдоль рек, а также в западной и восточной периферийных частях зоны, хорошо оструктурены. Черноземы, развитые на гривах водораздельных равнин, менее оструктурены. Физические свойства черноземов в целом благоприятны для произрастания культурных растений.

Выщелоченные черноземы являются лучшими почвами Западно-Сибирской равнины. Повышение их плодородия достигается глубокой вспашкой как с отвалом, так и без отвала. В первом случае биологическая активность почв быстро падает с глубиной. Плодородие черноземов повышается при внесении органических и минеральных удобрений, в первую очередь фосфора. Хороший эффект дают также бактериальные удобрения.

Большую роль в почвенном покрове провинции играют солонцы. В некоторых районах южной лесостепи они иногда полностью вытесняют другие почвы. В приподнятых и приречных участках количество солонцов сокращается. Все солонцы недренированных междуречий лесостепи Западно-Сибирской равнины относятся к типам луговых или лугово-степных; почвенно-грунтовые воды в местах развития этих почв залегают на глубине 4—5 *м* (Градобоев и др., 1960).

В пределах Западно-Сибирской равнины солонцы весьма разнообразны, среди них выделяются: 1) корковые и высокостолбчатые солонцы с мощностью горизонта А меньше 12 *см*; 2) среднестолбчатые солонцы с мощностью этого горизонта до 18 *см* и 3) глубокостолбчатые солонцы — больше 18 *см*.

Солонцы сильно различаются не только по мощности гумусового слоя, но также и по количеству гумуса, глубине залегания солей, степени насыщенности поглощающего комплекса натрием и другим показателям. Так, количество гумуса в их верхнем горизонте колеблется от 5 до 10%. Насыщенность поглощающего комплекса иллювиального горизонта натрием высокая, она колеблется в большинстве случаев в пределах 30—50% от емкости поглощения. В общем, наиболее высокой насыщенностью натрием отличаются

высокостолбчатые солонцы, а наиболее низкой — солонцы с ясно выраженными признаками осолодения. Щелочность в поверхностном горизонте невысокая, в иллювиальном горизонте она возрастает (pH равен 8—9).

Глубокостолбчатые солонцы могут быть использованы под все культуры, среднестолбчатые уже менее надежны, но все же при правильной обработке и на них можно высевать почти все культуры. При этом нужно иметь в виду, что чем ближе к поверхности расположены столбы, тем резче реакция посевов на засуху. Маломощные солонцы являются еще менее надежными для посева зерновых культур, а корковые — совсем непригодны для этого. Однако оставлять высокостолбчатые солонцы в естественном состоянии нецелесообразно. Естественный травостой на них бедный, в связи с этим эти солонцы также нужно распахивать, но для посева трав и в первую очередь донника. Распашка солонцов должна проводиться в соответствии с их свойствами. Основное внимание должно обращаться на глубину вспашки: ни в коем случае нельзя выпахивать на поверхность столбы. Даже глубокостолбчатые солонцы при распашке с выпахиванием столбов на поверхность могут выйти из строя на ряд лет. Глубокостолбчатые солонцы можно распахивать с отвалом и без отвала. Для солонцов с малой мощностью горизонта А наиболее целесообразно применять безотвальную вспашку.

В условиях Западной Сибири правильная обработка солонцов является пока единственным способом, позволяющим использовать их под посевы зерновых культур или трав. Применяемое в других районах СССР гипсование здесь тоже испытывалось и давало хороший эффект. Но в лесостепи залежей гипса нет, а подвоз его на далекое расстояние делает это мероприятие малорентабельным. Применение методов плантажной вспашки с целью самомелиорации за счет вовлечения гипсоносного слоя почвы также в большинстве случаев нереально, так как гипс залегает обычно настолько глубоко, что не захватывается даже плантажной вспашкой. Кроме того, часто вместе с гипсом находится большое количество натриевых солей, практически обесценивающих роль гипса. Из других мероприятий по улучшению солонцов можно отметить внесение органических удобрений в виде навоза и торфа.

В большинстве случаев различные солонцы и солонцеватые почвы образуют сложные комплексы, причем каждый элемент комплекса занимает небольшую площадь, что очень затрудняет использование этих почв; часто солонцы комплексируются с другими почвами. Иногда они встречаются небольшими пятнами среди черноземов. В таких случаях целесообразно напахивание в солонцовые понижения чернозема с соседних участков. При использовании площадей со сложными комплексами почв необходимо ориентироваться на преобладающее звено комплекса.

Солончаки Западно-Сибирской равнины весьма разнообразны. Некоторые из них содержат небольшое количество солей и много гумуса при значительной мощности гумусовых горизонтов. Такие солончаки встречаются в северной лесостепи, где занимают обширные плоские понижения. Они увлажнены относительно сильнее черноземов и лесных почв, в особенности в нижних горизонтах. На них произрастает хороший естественный травостой с высокими кормовыми качествами. Наилучшее использование этих солончаков — оставление их под лугами, так как при их распашке может усилиться засоление поверхностных слоев.

Резко отличаются от них солончаки, расположенные главным образом в приозерных понижениях и на днищах высохших озер. Они переполнены как сернокислыми, так и хлористыми солями. Растительность на них представлена только солянками, не пригодными для корма скоту. Эти солончаки содержат очень мало гумуса и переувлажнены. Использовать их трудно. Совершенно непригодны для сельскохозяйственного использования содовые солончаки. Между этими разновидностями солончаков наблюдается много переходных разностей, различающихся по степени засоления и составу солей.

Солоди встречаются на всей территории лесостепи Западно-Сибирской равнины под березовыми или осиновыми колками, расположенными в понижениях. В южной части лесостепи почти все березовые колки располагаются на солодях. В северной части нередко под колками залегают серые осолоделые почвы.

Солоди, являясь последующей стадией развития солонцов, очень часто находятся в состоянии довольно длительного переувлажнения, в связи с чем в них обычно наблюдается оглеение, иногда выраженное почти с поверхности, иногда в горизонте С. В естественном состоянии солоди прикрыты лесной подстилкой, а иногда на их поверхности развивается маломощный торфяной слой. Они весьма различны по количеству гумуса, содержание которого в верхнем горизонте колеблется в пределах 2—10%. В большинстве случаев солоди бедны гумусом, но при хорошо развитом задернении количество его может быть большим. Обычно на небольшой глубине содержание гумуса резко падает. Реакция почвенного раствора в горизонте *А* или близка к нейтральной, или кислая. В горизонте *В*, где в поглощающем комплексе имеется некоторое количество натрия, реакция переходит в щелочную. Иллювиальный горизонт выражен ярко и резко отличается по содержанию иловато-коллоидной фракции от поверхностного горизонта.

В настоящее время во многих местах солоди освобождены из-под леса и распаханы. Однако в связи с тем, что они располагаются в понижениях и имеют плотный иллювиальный горизонт, весной на них долго задерживается вода. В то время, когда другие почвы уже готовы для весеннего сева, солоди находятся еще под водой, что затрудняет их обработку и проведение сева. Поэтому в лесостепи солоди нецелесообразно превращать в пахотные угодия, а следует оставлять под лесом, который на них хорошо растет и выполняет роль полезащитных насаждений. В том случае, если солоди все же будут использоваться в качестве пахотных земель, на них нужно напахивать почву с соседних повышений, выравнивая западины, и вносить навоз. Некоторые солоди необходимо известковать. Если близко к поверхности залегает плотный иллювиальный горизонт, его нужно рыхлить почвоуглубителем.

Предалтайская провинция. Условия почвообразования в восточной части Западной Сибири складываются иначе, чем в пределах Западно-Сибирской равнины. Территория лесостепи представляет здесь систему расчлененных высоких равнин и предгорий, прилегающих с севера, северо-запада и северо-востока к Алтаю, Кузнецкому Алатау и Салаирскому кряжу. В почвенном покрове господствуют зональные почвы. Комплексов почв, широко распространенных на Западно-Сибирской равнине, здесь мало. Редко и в небольшом количестве встречаются солончаки и солонцы, а также генетически связанные с ними почвы. Мало здесь и болот. Разнообразие почвенного покрова в пределах этой территории главным образом внутритиповое, а количество почвенных типов невелико. Причина этого кроется в устройстве поверхности и гидрологических условиях. Расчлененный рельеф обеспечивает постоянный сток поверхностных вод, уносящих продукты выветривания и почвообразования, а верховодка почти везде опущена настолько глубоко, что не оказывает никакого влияния на почвообразование.

Почвенный покров провинции складывается из черноземов (оподзоленных, выщелоченных, обыкновенных), темно-серых лесных почв под березовыми колками, песчаных дерново-подзолистых почв высоких террас Оби и луговых и засоленных почв речных долин. На склонах встречаются в разной степени смытые почвы. В связи с различием природных условий отдельных частей описываемой территории характер их почвенного покрова также несколько различен.

Основная площадь предгорий Алтая занята выщелоченными и обыкновенными черноземами; встречаются также оподзоленные черноземы. Все они относятся преимущественно к среднегумусным, но есть здесь и тучные

(выщелоченные) черноземы. Наибольшее количество последних сосредоточено в северо-восточной части предгорий, но отдельными пятнами они встречаются и в других районах.

Характерной особенностью большей части местных черноземов является их хорошая оструктуренность. Большинство черноземов относится к среднемощным (с мощностью гумусовых горизонтов преимущественно 60—70 *см*). На склонах, подверженных эрозии, мощность черноземов снижается; на хрящеватых материнских породах встречаются слабо оформленные черноземы.

Все черноземы обладают высоким плодородием и пригодны для посева основных зерновых культур. Наилучшими из них являются обыкновенные среднемощные среднегумусные черноземы, залегающие на пологих формах рельефа, наихудшими — смытые черноземы, при использовании которых необходимы мероприятия по борьбе с эрозией. Тучные черноземы по большинству показателей более плодородны, но характеризуются пониженным тепловым режимом, поэтому для них необходим подбор соответствующих посевных культур и сортов, менее требовательных к теплу, и применение агромероприятий, содействующих улучшению теплового режима и ускорению созревания посевов.

Основные мероприятия по сохранению и повышению плодородия всех черноземов — предотвращение эрозии и борьба с ней. В настоящее время этот процесс проявляется еще не очень интенсивно и не везде, но условия для его развития имеются почти повсюду. Мероприятия по борьбе с эрозией в разных частях предгорий различны. Многие данные говорят о положительной роли безотвальной вспашки как приема, ослабляющего эрозию.

Несмотря на то, что большая часть черноземов обладает большими запасами элементов питания, внесение в них удобрений все же повышает их плодородие. Важнейшим удобрением является хорошо подготовленный и вовремя внесенный навоз. Однако следует иметь в виду, что на наиболее богатых гумусом черноземах, в избытке обеспеченных азотом, навоз может вызвать удлинение периода вегетации и недозревание зерновых культур. В такие почвы одновременно с навозом следует вносить древесную золу, а если есть возможность, то и фосфорные и калийные удобрения.

Темно-серые лесные почвы в предалтайских районах имеют ограниченное распространение, причем площади их несколько увеличиваются в южном направлении, с возрастанием высоты и усложнением рельефа, а на севере они почти полностью выпадают. Эти почвы располагаются преимущественно по наиболее высоким частям водоразделов, а также по склонам, главным образом затененным. На участках с расчлененными формами рельефа вследствие постоянных процессов смыва темно-серые лесные почвы нередко маломощны. На более пологих формах рельефа они имеют хорошо развитый профиль. Насыщенность основаниями у этих почв высокая, кислотность слабая (pH около 6), содержание гумуса — до 6%.

По долинам и балкам предгорий распространены лугово-черноземные почвы, местами засоленные.

В целом предгорья Алтая по характеру почв и климата являются одной из лучших территорий для сельскохозяйственного производства.

В другой части предалтайской лесостепи, в Присалаирье, резко выраженные формы рельефа встречаются только в отдельных местах, главным образом близ гор. По мере удаления от Салаирского кряжа к западу и северу рельеф становится более пологим. Почвообразовательные процессы протекают здесь преимущественно под воздействием зональных факторов. В связи с этим в почвенном покрове здесь в основном распространены серые лесные почвы и черноземы. Небольшие площади заболоченных почв приурочены преимущественно к речным долинам.

Серые лесные почвы довольно богаты гумусом, количество которого колеблется в большинстве случаев в пределах 4—7%. Насыщенность почв

основаниями высокая, кислотность — слабая. Значительная часть серых лесных почв распахана. В северо-восточном Присалаирье на серых лесных почвах успешно занимаются льноводством. Для повышения плодородия этих почв необходимо прежде всего обогащение их органическим веществом.

Основной фон почвенного покрова Присалаирья создают выщелоченные и оподзоленные черноземы, преимущественно среднемощные, тучные. В целинном состоянии черноземы хорошо оструктурены, причем прочность структуры выше у черноземов более тяжелого механического состава и более гумусных. Присалаирские черноземы являются одними из лучших почв Западной Сибири. При правильной агротехнике на них можно получать устойчивые и высокие урожаи всех культур, которые возможно возделывать в условиях местного климата. Следует только иметь в виду, что на наиболее глинистых и гумусных черноземах, которые вместе с тем бывают обычно и более увлажненными, созревание яровых зерновых культур затягивается, особенно если лето прохладное.

Для ускорения их созревания необходимо применять соответствующую агротехнику, производить подбор семенного материала и использовать удобрения (печную золу, фосфор, калий).

В районах с расчлененным рельефом, особенно расположенных близ гор, возможно развитие эрозии, которая в настоящее время, при почти сплошной распашке, усиливается. Поэтому профилактические мероприятия и борьба с эрозией должны быть одним из основных звеньев агротехники.

Особым районом Предалтайской лесостепи является Приобье, включающее песчаные террасы правобережья Оби. Равнинный характер рельефа и песчаный состав отложений обусловливают совершенно особый ландшафт, резко отличающийся от окружающей территории. Здесь растут хвойные и смешанные леса, под которыми развиваются дерново-подзолистые почвы. В понижениях проявляется заболачивание. Облесенную площадь можно использовать под распашку, но более целесообразно оставить ее под лесом, так как здесь произрастают высококачественные леса. Кроме того, при распашке песчаных почв легко развивается эрозия.

Почвенный покров Кузнецкой котловины состоит главным образом из черноземов и различных серых лесных почв. Здесь господствуют черноземы выщелоченные среднемощные и отчасти оподзоленные. Последние приурочены главным образом к периферическим, наиболее повышенным частям котловины. Черноземы типичные занимают выровненные водоразделы в восточной части котловины. Характерной особенностью большей их части в естественном состоянии является хорошая структура. Среди них преобладают тучные черноземы. Все черноземы высокоплодородны. При правильной агротехнике на них можно получать высокие и устойчивые урожаи. Недостатком некоторых из них, главным образом высокогумусных черноземов, является позднее вызревание культур, что необходимо иметь в виду при разработке агротехнических мероприятий.

Серые и темно-серые почвы находились ранее под лесной растительностью, в настоящее время они во многих местах распаханы. Эти почвы занимают водоразделы и верхние части склонов, площади их возрастают в периферийных частях котловины.

Темно-серые и серые лесные почвы содержат 4—7% гумуса, насыщенность их основаниями довольно высокая, в особенности темно-серых почв. Они являются высококачественными почвами. Помимо этих двух основных групп почв, в речных долинах Кузнецкой котловины встречаются солонцы и солончаки, но в общем их здесь очень мало.

Кузнецкая котловина с богатыми и плодородными почвами является одним из лучших для земледелия районов Западной Сибири. Здесь почти нет почв, не пригодных для распашки. Основное внимание в этом районе должно быть направлено на борьбу с эрозией, которая начинает в некоторых местах приобретать угрожающие размеры.

СТЕПНАЯ ЗОНА ОБЫКНОВЕННЫХ И ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ

Почвенный покров степей, которые занимают южную часть Западно-Сибирской равнины и западные предгорья Алтая, состоит из следующих основных компонентов: 1) черноземы обыкновенные и южные разного механического состава, распространенные на более повышенных элементах рельефа южной части равнины и бо́льшей части равнинных предгорий Алтая; 2) лугово-черноземные почвы, замещающие черноземы на наиболее низких недренированных территориях; 3) различные солонцы и солончаки, которые образуют небольшие пятна в озерных котловинах, на водораздельных понижениях и встречаются также в комплексе с черноземами и лугово-черноземными почвами; 4) солоди, приуроченные к западинам под березовыми колками, довольно широко распространенные на обь-иртышском водоразделе; 5) подзолистые почвы на песках и супесях, располагающиеся массивами на обь-иртышском водоразделе (под ленточными борами); 6) серые лесные почвы, встречающиеся по затененным склонам балок; 7) солонцеватые черноземы на выходах третичных глин, приуроченные в виде крупных или небольших массивов к западной половине зоны [1].

В соответствии с природными особенностями и своеобразием почвенных сочетаний западная и центральная части степной зоны Западно-Сибирской равнины входят в Казахстанскую почвенную провинцию, а юго-восточная (система равнин Приобья и подгорные равнины Алтая) составляет Предалтайскую провинцию.

З а п а д н о - С и б и р с к а я   р а в н и н а. Существенное влияние на развитие почвенного покрова здесь, как и в более северной зоне лесостепи, имеет засоленность грунтов и грунтовых вод, уровень которых в послеледниковое время, очевидно, был несколько выше современного. Наиболее возвышенные части равнины, например ишим-иртышский водораздел, в прошлом мало подвергались воздействию соленой верховодки. Наоборот, более низкие территории, такие как Барабинская степь, находились под влиянием соленых вод. Развитию процессов засоления содействовали равнинность территории и отсутствие поверхностного стока. Во многих частях степи поверхностные воды только перемещались с относительных повышений в различные понижения, причем вместе с ними туда сносились и соли. Этот последний процесс продолжается и в настоящее время. Засоленность грунтов связана также с частичным или полным высыханием соленых озер.

Обыкновенные черноземы в основном занимают территорию, расположенную западнее Иртыша. Они среднемощные (гумусовые горизонты имеют мощность около 50 *см*) и среднегумусные (содержание гумуса около 6—8%) (табл. 41). Часто гумусовые горизонты имеют языковатую окраску. Карбонаты появляются в нижней части гумусового горизонта или же в верхней части горизонта B. Легкорастворимые соли и гипс в большинстве случаев отсутствуют, но в обыкновенных черноземах ишим-иртышского водораздела встречаются легкорастворимые соли. Строение профиля по валовому и механическому составу однородно.

Южнее области развития обыкновенных черноземов распространены южные малогумусные черноземы. Для них характерно наличие гипса, а часто и легкорастворимых солей. В южных черноземах, развитых на тяжелых породах, проявляются элементы солонцеватости. Они обычно также имеют языковатую окраску гумусовых горизонтов. При более легком механическом составе окраска этих горизонтов однородна. Мощность гумусовых горизонтов легкосуглинистых черноземов обычно больше, чем тяжелых. Она сильно варьирует в зависимости от механического состава почв и условий

[1] В пределы Западной Сибири входят также массивы каштановых и темно-каштановых почв, но удельный вес их незначителен.

Таблица 41

Результаты химических анализов обыкновенного чернозема (по К. П. Горшенину, 1955)

Глубина взятия образца, *см*	Гумус, %	Поглощенные катионы, *м-экв* на 100 *г* почвы			N общий, %	P_2O_5	
		Ca··	Mg··	Na··		общая, %	подвижная, *мг* на 100 *г* почвы
0—10	7,74	34,86	4,66	0,41	0,427	0,103	8,6
25—35	4,93	32,83	3,91	1,25	0,266	0,087	6,9
40—50	3,00	26,82	4,01	2,09	Не определялись		
60—70	1,22	Не определялись			То же		

их залегания, примерно в пределах 25—60 *см*. Менее мощные южные черноземы обычно имеют языковатую окраску почти с поверхности. Количество гумуса в верхнем горизонте южных черноземов колеблется бóльшей частью в пределах 4—5% и лишь иногда поднимается до 6%. Реакция почвенного раствора слабощелочная.

Черноземы — основные пахотные почвы зоны. Большим их недостатком является сухость, особенно сильно проявляющаяся у черноземов тяжелого механического состава. Они содержат большой мертвый запас воды и требуют достаточно сильного увлажнения для накопления необходимого количества влаги.

Основные мероприятия для повышения плодородия всех черноземов — накопление и сохранение в них влаги путем создания лесных полос, кулис, задержания снега и талых вод и др. Необходимо одновременное внесение фосфорных и азотных удобрений, обязательно в кислой форме. Своевременное и правильное внесение хорошо подготовленного навоза повышает плодородие южных черноземов. За последние годы в районах развития черноземов стали развиваться эрозионные процессы, в особенности ветровая эрозия. Поэтому защита от эрозии и борьба с ней являются мероприятиями такого же первостепенного значения, как и борьба за влагу.

Среди обыкновенных и южных черноземов часто встречаются солонцеватые черноземы на засоленных палеогеновых глинах и их элювии. Эти почвы малогумусны; неравномерная, мраморовидная окраска их начинается почти с самой поверхности, что является следствием сильной трещиноватости почв.

Лугово-черноземные почвы широко распространены на обь-иртышском водоразделе, представляющем собой недренированную наиболее пониженную часть провинции (Барабинская степь). В большинстве случаев они солонцеваты, а иногда и солончаковаты. Слабосолонцеватые варианты этих почв используются под посевы, а засоленные и сильносолонцеватые — в качестве сенокосов.

Наиболее крупные массивы солонцов, а местами и солончаков, также приурочены к обь-иртышскому водоразделу. По своему строению, в основном по мощности горизонта *А* и глубине залегания солевого пояса, луговые и лугово-степные солонцы степной полосы Западно-Сибирской равнины разнообразны. Общими свойствами всех солонцов, отличающими их от солонцов лесостепи, являются: меньшие по размерам и менее прочные столбы, преобладание сульфатно-хлоридного засоления и более близкое залегание солевого пояса. Степные солонцы беднее гумусом, чем лесостепные, количество его колеблется в них от 1,5 до 4%. В корковых солонцах нередко содержание гумуса возрастает с глубиной. В иллювиальном горизонте всех солонцов увеличивается емкость поглощения и щелочность.

Несмотря на то, что все солонцовые почвы степной полосы по генезису имеют много общего с такими же почвами лесостепной зоны, они находятся в условиях более засушливого климата. Поэтому хотя основные мероприятия по улучшению солонцов степи принципиально почти те же, что и для солонцов лесостепной зоны, однако особое значение приобретают для них все мероприятия, содействующие накоплению влаги. Без этого улучшить степные солонцы очень трудно, а иногда и невозможно.

Солончаки встречаются главным образом в приозерных понижениях, а также в некоторых древних ложбинах стока с близким залеганием верховодки. По степени засоленности солончаки разнообразны — от сильно- до слабозасоленных. Наиболее сильно засолены солончаки в озерных котловинах, они мало пригодны для освоения. Менее засоленные солончаки, встречающиеся главным образом в древних ложбинах стока, используются как сенокосные угодия, дающие довольно высокий урожай трав. Оставление под сенокосами является наилучшим видом использования солончаков такого типа.

В степи встречаются иногда содовые солончаки, на которых естественный травостой почти отсутствует. Под березовыми колками в ясно выраженных понижениях встречаются солоди. При освоении территории их наиболее целесообразно оставлять под лесом, имеющим в степи большое полезащитное значение.

Предалтайская провинция. Почвенный покров этой территории сравнительно однороден и слагается в основном из обыкновенных и южных черноземов. Влияние засоленных грунтовых вод здесь почти не проявилось, за исключением северо-западной части провинции, где местами почвенный покров носит комплексный характер и наряду с обыкновенными и южными черноземами широкое распространение имеют лугово-черноземные почвы, солонцы и солоди.

В центральной части провинции, на Приобском плато и его склонах, почвенный покров более однообразен. В направлении с запада на восток происходит смена южных черноземов обыкновенными. По затененным склонам балочной сети залегают темно-серые почвы. Почвенный покров подгорных равнин представлен почти исключительно южными и обыкновенными черноземами. Они характеризуются несколько бóльшей гумусностью и бóльшими запасами азота, более тяжелым механическим составом всего профиля, более высокой емкостью обмена, чем черноземы других районов провинции. На подгорных равнинах, наряду с обыкновенными черноземами, значительную роль играют близкие к ним карбонатные черноземы, часто смытые. Они отличаются от обыкновенных черноземов высоким уровнем вскипания и отсутствием ясно выраженного карбонатного горизонта.

В пределах провинции наиболее высоким плодородием обладают черноземы подгорных равнин, особенно обыкновенные. Однако они развиваются в условиях недостаточного увлажнения (в отдельные годы наблюдаются даже засухи).

Структура этих почв разрушается довольно быстро. Основные мероприятия здесь должны быть направлены на сохранение и накопление влаги в почвах и сохранение и восстановление их структуры.

Мероприятия по поднятию плодородия всех других почв провинции ничем не отличаются от таковых для степной полосы Западно-Сибирской равнины.

ПОЧВЫ ГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

В горных областях в связи с влиянием экспозиции склонов и проявлением вертикальной поясности почвенный покров отличается большой сложностью.

Восточный склон Урала. В самой северной части Уральского хребта — на Полярном Урале — в связи с общей суровостью климата

формируется только пояс горно-тундровых почв, которые непосредственно переходят в тундровые почвы равнин. Горно-тундровые почвы занимают нижние части склонов и перевалы, чередуясь с огромными полями каменных россыпей, лишенных какой-либо растительности. В отличие от равнинных тундровых почв они менее оглеены и имеют в основном слабо оторфованный перегнойный горизонт. Мощность профиля горно-тундровых почв не превышает 20—40 *см*, характерна значительная щебнистость. Эти почвы высокогумусны, слабо насыщены основаниями при довольно значительном их накоплении в самой верхней части профиля. Под лесами, которые на территории Полярного Урала встречаются редко, отличаются низкорослостью, редкостойностью и, как правило, занимают хорошо защищенные депрессии, формируются дерновые горно-лесные почвы.

Приполярный Урал с хорошо выраженными альпийскими формами рельефа и широким распространением каменных полей соответствует по широте подзоне глеево-подзолистых почв северной тайги. Здесь уже хорошо выражены вертикальные пояса горно-тундровых и горно-лесных почв. На нижних частях склонов под пихтово-еловыми и лиственничными лесами распространены глеево-подзолистые почвы. В их профиле четко выделяются торфянистый, глеево-подзолистый и иллювиальный горизонты. Местами глеево-подзолистые почвы поднимаются высоко в горы, что связано с климатическими инверсиями, и проникают далеко в глубь хребтов по склонам речных долин. Под редкостойными елово-пихтовыми лесами у верхней границы леса распространены дерновые горно-лесные почвы. Полоса этих почв здесь неширока (не более 100 *м*), но выражена отчетливо. Для профиля дерновых горно-лесных почв характерны коричневато-бурая окраска и заметные переходы между горизонтами; часто в них наблюдаются слабые признаки оподзоленности. Эти почвы содержат значительное количество гумуса во всех горизонтах, имеют кислую реакцию и сильно ненасыщены. В высокогорье дерновые горно-лесные почвы сменяются горно-тундровыми, которые здесь часто более оторфованы, чем на территории Полярного Урала. Значительные площади заняты полигональными и пятнистыми тундрами. Между полосой редкостойного леса и горной тундрой небольшими пятнами встречаются горно-луговые почвы. В речных долинах почвы часто заболочены.

На восточных грядах Северного Урала, в связи с бóльшей влажностью и более умеренными температурами, хорошо выражена вертикальная поясность, причем здесь появляется горно-луговой пояс, который имеет еще прерывистые очертания. В нижнем, лесном поясе под светлохвойной сосново-лиственничной тайгой господствуют слабоподзолистые и кислые неоподзоленные почвы. При слабой выраженности или отсутствии подзолистого горизонта эти почвы имеют кислую или сильнокислую реакцию и содержат большое количество обменного алюминия. На высоте 500—700 *м* они сменяются дерновыми горно-лесными почвами под березовым и еловым криволесьем. Этот пояс, часто имеющий ширину до 200 *м*, переходит в субальпийский пояс с горно-луговыми почвами. Для последних характерна сильная задернованность верхнего горизонта, коричневатые тона профиля, хорошая оструктуренность. По сравнению с дерновыми горно-лесными почвами субальпийские горно-луговые почвы более насыщены основаниями при почти одинаковом с ними содержании гумуса. На высотах более 800 *м* развивается пояс горно-тундровых почв.

Центральная цепь гор Северного Урала имеет небольшую ширину. Здесь более широко развит гольцовый пояс с горно-тундровыми почвами и полями каменных россыпей. В целом же для Северного Урала характерно значительное сокращение площадей горно-тундровых почв, по сравнению с Полярным и Приполярным Уралом.

Территория рассмотренных областей Урала очень мало используется в сельском хозяйстве. Это связано с суровыми климатическими условиями

самых северных его частей, с небольшой площадью выровненных участков, сильной щебнистостью всех почв и частой их маломощностью. На Приполярном Урале наиболее пригодны для использования понижения с дерновыми горно-лесными почвами, а на Северном Урале — выровненные участки со слабоподзолистыми и кислыми неоподзоленными почвами. В долинах могут быть использованы также аллювиальные почвы. Однако они часто заболочены и требуют предварительной мелиорации. Все почвы нуждаются во внесении органических и минеральных удобрений и извести, а также в мероприятиях для защиты от возможной здесь водной эрозии. Необходимо помнить о большой водоохранной роли леса и осторожно относиться к его сведению.

Салаирский кряж. Основу почвенного покрова кряжа составляют серые лесные почвы (под осиновыми и пихтово-осиновыми лесами) и глубокооподзоленные почвы (под осиново-пихтовыми лесами). Кроме того, по остепненным южным склонам встречаются горные черноземы, а по днищам долин — луговые и лугово-болотные почвы.

Серые лесные почвы распространены главным образом в западной части кряжа. Темно-серые лесные почвы содержат до 5—6% гумуса, имеют кислую реакцию и довольно высокое содержание поглощенных катионов. В серых лесных почвах содержание гумуса снижается до 3—4%, реакция их более кислая, заметнее выражен подзолистый процесс. Несмотря на сравнительно высокое плодородие серых лесных почв, особенно темно-серых, они мало используются в земледелии, так как занимают территории с пересеченным рельефом и находятся под лесом, который играет здесь большую водоохранную роль.

Глубокооподзоленные почвы занимают бо́льшую часть Салаирского кряжа. В этих почвах под маломощным (5—10 *см*) перегнойным горизонтом выделяется мощный (до 70 *см*) элювиальный горизонт. Они содержат 4—6% гумуса, имеют сильнокислую или кислую реакцию. Степень оподзоленности этих почв меньше, чем обыкновенных подзолистых почв.

Глубокооподзоленные почвы вовлечены в земледелие очень слабо. Помимо трудностей, связанных с раскорчевкой произрастающих на них лесов, освоению почв препятствуют суровые климатические условия, в частности короткий вегетационный период. Невысокое плодородие этих почв вызывает необходимость применения значительных количеств удобрений.

В целом почвы Салаирского кряжа используются в сельскохозяйственном отношении слабо, но здесь имеются возможности для расширения земледелия.

Западные склоны Кузнецкого Алатау. Эта территория имеет мощный покров рыхлых отложений, на которых благодаря обильному увлажнению развиваются глубокооподзоленные почвы с подзолистым горизонтом мощностью 50—60 *см*, со слабо выраженным светлоокрашенным гумусовым горизонтом и маломощной торфяно-лесной подстилкой. Эти почвы занимают около 90% всей площади. В верхних частях хребта на щебнистых грунтах подзолистые почвы имеют укороченный профиль. Местами на известняках отдельными пятнами встречаются карбонатные почвы. В субальпийском поясе гор имеются горно-луговые и торфянисто-болотные почвы.

Алтай. В пределах этой горной страны наблюдается несколько типов вертикальной почвенной поясности, а пояса имеют своеобразную структуру.

В направлении с севера на юг и с запада на восток здесь повышаются высотные уровни всех почвенных поясов и изменяется их состав: вытесняется или значительно сокращается пояс лесных почв, расширяется пояс степных и сухостепных почв, появляются горно-луговые почвы. На востоке Алтая из системы вертикальных поясов выпадают даже отдельные пояса и можно видеть переходы горно-луговых почв непосредственно в каштановые и т. п. В целом на севере и северо-западе Алтайской горной системы преобладают горно-лесные и горно-тундровые почвы, на юге и юго-востоке — горно-степные и горно-луговые.

Почвенный покров Алтайской горной страны представлен следующими основными типами: горными каштановыми почвами, горными черноземами (оподзоленными, выщелоченными, обыкновенными и южными), черноземовидными почвами разреженных травянистых лесов, серыми лесными оподзоленными, дерново-подзолистыми и кислыми неоподзоленными почвами, подзолистыми, иллювиально-гумусово-железистыми, горно-луговыми, горно-тундровыми и примитивными высокогорными почвами. Кроме того, отдельными пятнами, а иногда и большими массивами встречаются лугово-черноземные почвы, болотные почвы, солонцы и солончаки.

В западной и северной частях Алтая нижнюю ступень вертикальной почвенной поясности образуют обыкновенные и выщелоченные черноземы луговых степей. Они высокогумусны (содержат 8—10% гумуса), имеют перегнойный горизонт с хорошей структурой. При движении в глубь горной страны, в связи с увеличением континентальности климата, они сменяются южными черноземами с содержанием гумуса 4—6%. Широкое распространение получают также карбонатные черноземы. По нижним частям склонов и на шлейфах, в условиях дополнительного увлажнения, черноземы сменяются черноземно-луговыми почвами.

На уровнях 500—800 *м* появляются серые лесные оподзоленные почвы под смешанными травянистыми лесами и черноземовидные почвы под разреженными лиственничными лесами. Последние содержат до 20% гумуса, количество которого равномерно падает по профилю. В лесном поясе широкое распространение имеют кислые неоподзоленные почвы под пихтовыми травянистыми лесами, а местами глубокооподзоленные почвы. В верхней части лесного пояса развиваются горно-подзолистые маломощные почвы с иллювиальным гумусовым или железистым горизонтом. На высоте около 1600 *м* они переходят в субальпийские горно-луговые почвы, имеющие светло-бурый перегнойный горизонт. Образование этих почв обусловлено избыточным количеством влаги, создающим условия для развития исключительно луговых растительных ассоциаций. Выше 1800 *м* появляются горно-тундровые почвы, представленные двумя типами: тундровыми поверхностно-глеевыми и тундровыми перегнойными. В высокогорье значительные площади заняты пятнистыми, бугристыми и полигональными тундрами.

Совершенно иной тип структуры вертикальных поясов наблюдается в южных и юго-восточных частях Алтая. Нижнюю ступень здесь образуют горные каштановые почвы, содержащие 3—5% гумуса и имеющие четко выраженный карбонатный горизонт. На высоте 2000 *м* эти почвы сменяются непосредственно горно-луговыми черноземовидными субальпийскими почвами, или же горными черноземами. Пояс лесных почв здесь или совершенно выпадает или представлен небольшими участками по северным склонам. Часто в составе почвенного покрова появляются солонцы и солончаки, в особенности в речных долинах. В последних развиты каштановые и черноземные почвы, которые на склонах переходят в горно-луговые, а иногда даже в горно-тундровые почвы. Степи в речных долинах являются единственными участками, в какой-то степени использующимися под земледелие с применением орошения или как кормовые угодья. В целом почвенный покров Алтая очень разнообразен, так как на небольших расстояниях здесь сильно меняются климатические условия, а различный характер рельефа и почвообразующих пород создают дополнительные условия для вариации почв по мощности, щебнистости, засоленности.

Возможность использования земель Горного Алтая под распашку ограничена в связи с господством здесь резких форм рельефа и преобладанием сильно хрящеватых почв, а также из-за суровости климатических условий, которая ограничивает ассортимент возделываемых культур. В будущем, при усовершенствовании механизации, площади земель, используемых для земледелия, возрастут.

Площадь сельскохозяйственных земель в целом увеличивается в направлении к северным и северо-западным частям Алтая, которые характеризуются более мягкими климатическими условиями; кроме того, здесь расширяются речные долины, являющиеся основными земледельческими площадями.

ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Данные о составе почвенного покрова территории Западной Сибири приведены в табл. 42. Из ее рассмотрения видно, что лучшие в земледельческом отношении площади, покрытые несолонцовыми черноземами, серыми

Таблица 42

Площадь (в млн. *га*) главных типов и подтипов почв Западной Сибири *

Почвы	Общая площадь	% от всей площади почв разного типа	Глинистые и суглинистые	Супесчаные и песчаные	Щебнистые	Не разделенные по механическому составу
Тундровые арктические	4,0	1,6	—	—	—	4,0
Тундровые глеевые субарктические	20,3	8,1	—	—	—	20,3
Глеево-подзолистые	23,2	9,3	4,1	13,7	—	5,4
Подзолистые	15,3	6,1	13,2	2,1	—	—
Дерново-подзолистые	20,9	8,4	19,1	1,8	—	—
Подзолисто-болотные	31,2	12,5	15,5	11,4	—	4,3
Болотные	49,8	20,0	—	—	—	49,8
Серые лесные	7,8	3,1	7,8	—	—	—
Черноземы выщелоченные . оподзоленные	8,4	3,4	8,4	—	—	—
Черноземы типичные	0,2	0,1	0,2	—	—	—
» обыкновенные	6,6	2,6	6,5	—	0,1	—
» южные	3,9	1,5	3,9	—	—	—
» солонцеватые	0,7	0,3	0,7	—	—	—
Лугово-черноземные (большей частью солонцеватые)	11,3	4,5	11,3	—	—	—
Темно-каштановые	1,5	0,6	1,2	0,3	—	—
Темно-каштановые солонцеватые	0,2	0,1	0,2	—	—	—
Солоди	0,5	0,2	0,5	—	—	—
Солонцы	6,1	2,4	6,1	—	—	—
Солончаки	1,2	0,5	—	—	—	1,2
Аллювиальные	15,5	6,2	—	—	—	15,5
Пески	1,6	0,6	—	—	—	1,6
Горно-тундровые	4,1	1,6	—	—	4,1	—
Горно-луговые	2,1	0,9	—	—	2,1	—
Горно-таежные подзолистые	9,9	4,0	3,6	—	6,3	—
Горно-лесные серые	1,4	0,6	0,5	—	0,9	—
Горные черноземы	1,6	0,6	1,3	—	0,3	—
Горные каштановые	0,4	0,2	0,2	—	0,2	—
Общая площадь почв разного типа	249,7	100	104,3	29,3	14,0	102,1

* В таблицу включены данные по Курганской области, которая не входит в Западную Сибирь, но по своим сельскохозяйственным особенностям во многом близка к некоторым областям последней.

Таблица 43

Состав почвенного покрова (в %) почвенно-географических зон и подзон

Зона и подзона	Общая площадь, млн. *га*	Зональные почвы*	Интразональные почвы							
			аллювиальные	полуболотные	болотные	лугово-степные (большей частью солонцеватые)	степные солонцеватые	солонцовые	солончаковые	рыхлопесчаные
Зона тундровых почв	31,0	78,0	—	—	22,0	—	—	—	—	—
Таежная зона:										
подзона глеево-подзолистых почв	64,7	36,5	7,9	26,3	29,3	—	—	—	—	—
подзона подзолистых почв	38,2	40,1	12,2	16,6	31,1	—	—	—	—	—
подзона дерново-подзолистых почв	39,0	53,7	4,5	19,6	22,2	—	—	—	—	—
Лиственнолесная зона серых лесных почв	15,2	51,1	5,8	—	16,8	22,8	—	3,4	—	—
Общая площадь таежной и лесной зон	157,1	43,0	7,9	19,9	26,7	2,2	—	0,3	—	—
Лесостепная зона оподзоленных и выщелоченных черноземов	22,7	37,6	5,8	—	6,2	26,3	2,0	18,3	1,0	2,8
Степная зона обыкновенных и южных черноземов	16,7	63,1	4,9	—	—	11,0	1,9	10,5	4,9	3,7
Сухостепная зона темно-каштановых и каштановых почв	2,3	65,2	—	—	—	—	5,5	8,3	4,4	16,6
Общая площадь лесостепной и степной зон	41,7	49,9	4,5	—	3,6	19,2	2,2	14,4	2,4	3,8
Горные области	19,9	99,5			0,5					
Западная Сибирь в целом	249,7	53,1	5,9	12,5	20,0	4,6	0,3	2,6	0,4	0,6

* Зональные почвы включают неудобно расположенные, а также эродированные и каменистые почвы.

лесными почвами и несолонцеватыми каштановыми почвами, занимают только 11,3% (28,4 млн. *га*) поверхности Западной Сибири. Вторыми по значению для земледелия являются солонцеватые черноземы, солонцеватые каштановые почвы и лугово-черноземные почвы, бо́льшей частью также солонцеватые, занимающие в сумме около 5% (12,2 млн. *га*). На третьем месте находятся дерново-подзолистые почвы, занимающие 8,4% (20,9 тыс. *га*).

Остальной земельный фонд Западной Сибири, составляющий 75,4% ее поверхности, или 188,2 млн. *га*, слагается из следующих почв: 1) степных (солонцеватых и засоленных), требующих коренных мелиораций, занимающих 3,5% площади, 2) подзолистых и глеево-подзолистых, расположенных в северных районах, малоблагоприятных для земледелия по климатическим условиям — 15,4%; 3) аллювиальных — 6,2%; 4) болотных, требующих осушительных мелиораций,— 32,5%; 5) горных — 7,3% и 6) тундровых — 9,7%.

Большой интерес представляет анализ современного использования земельных ресурсов по природным зонам и подзонам, позволяющий наметить пути дальнейшего сельскохозяйственного освоения территории и повышения производительности сельского хозяйства (табл. 43 и 44, рис. 45 и 46).

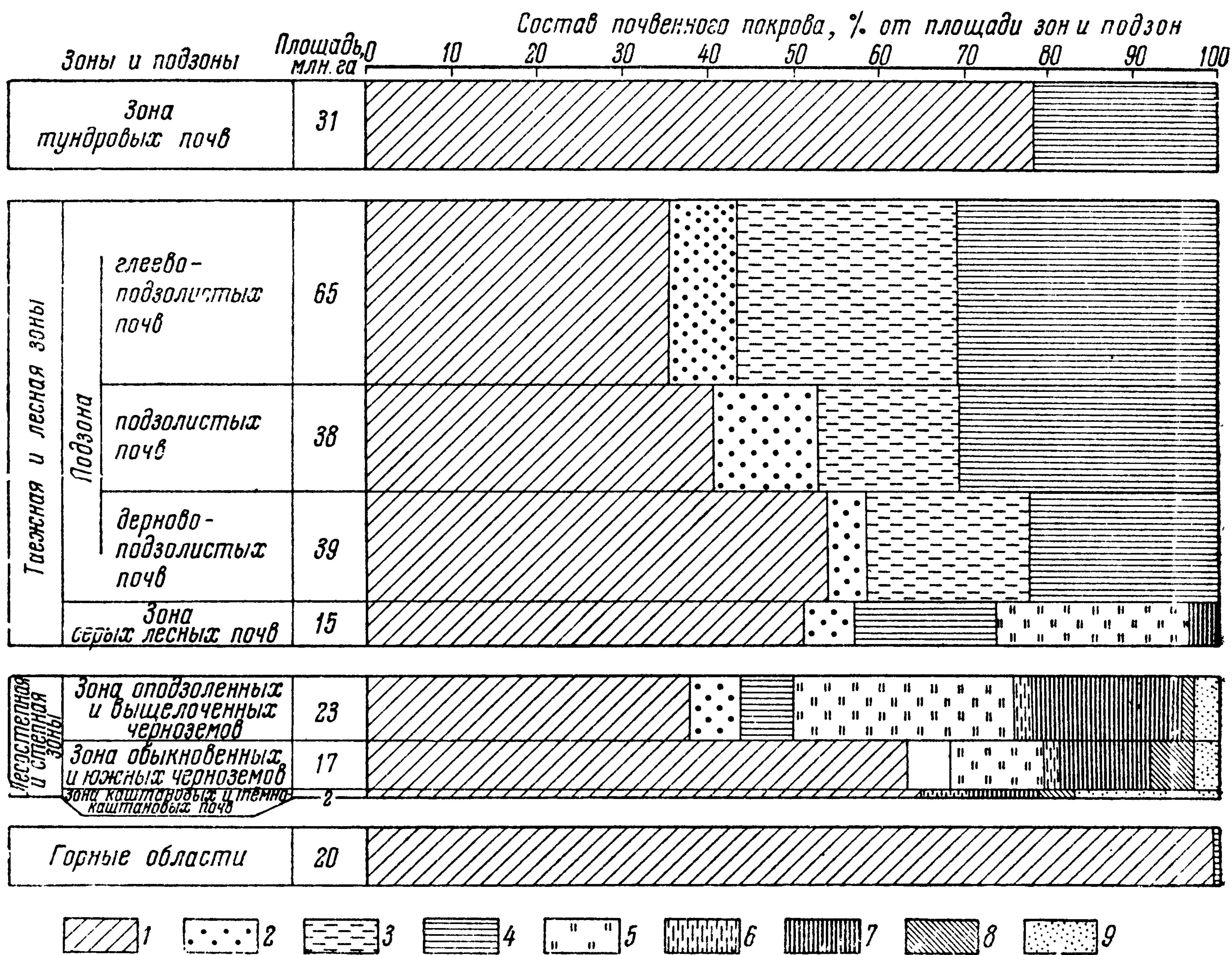


Рис. 45. Характеристика почвенного покрова почвенно-географических зон и подзон.

1 — зональные почвы (включая мерзлотные); *2* — аллювиальные; *3* — полуболотные; *4* — болотные; *5* — лугово-степные; *6* — солонцеватые; *7* — солонцевые; *8* — солончаковые; *9* — рыхло-песчаные.

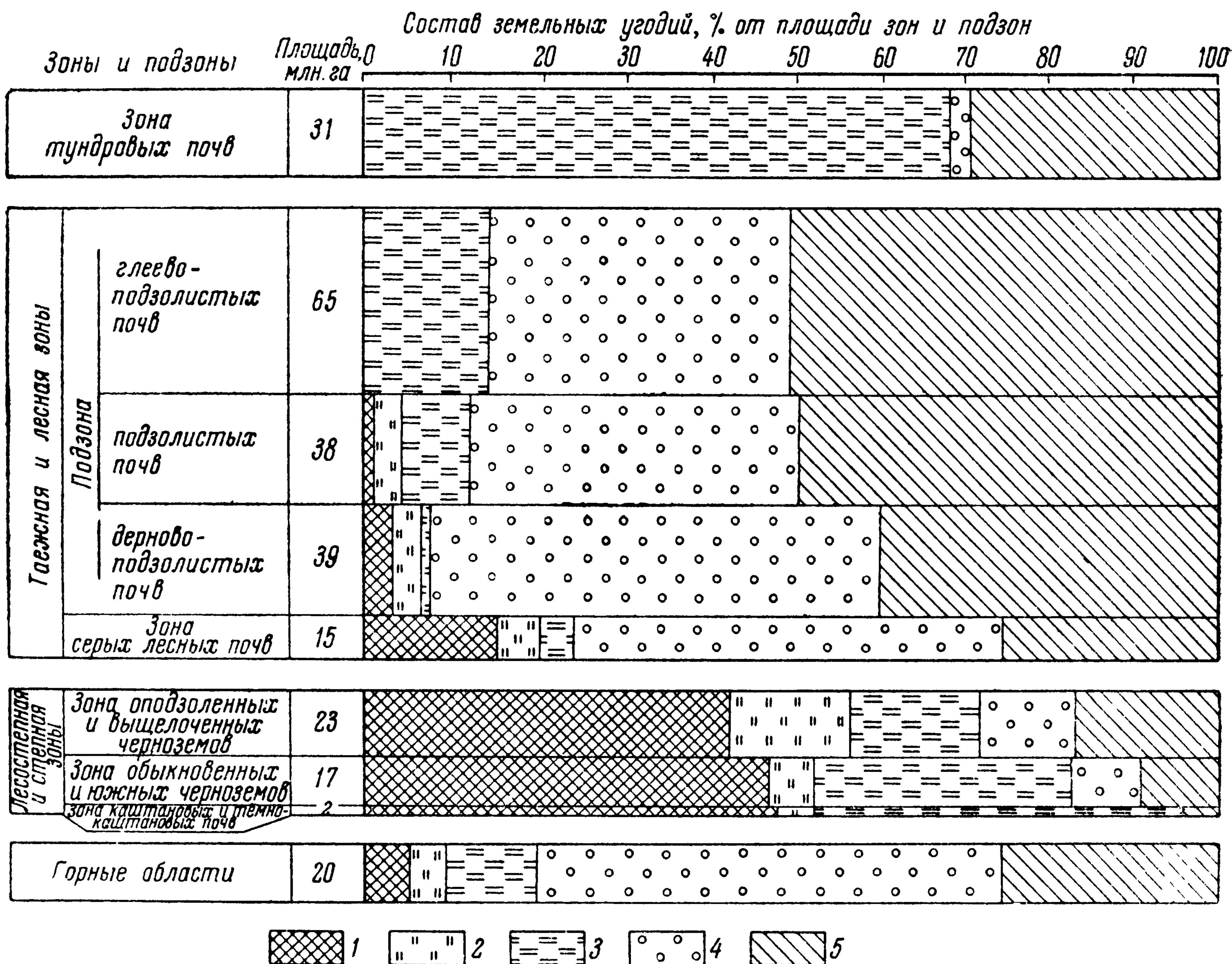


Рис. 46. Сельскохозяйственное использование территории почвенно-географических зон и подзон.

Зона тундровых почв занимает около одной десятой поверхности Западной Сибири. Почвенный покров ее слагается из тундровых субарктических почв, включающих аллювиальные (65%), тундровых арктических почв (13%) и болотных почв (22%). Из сельскохозяйственных угодий главное значение в зоне тундровых почв имеют пастбища, занимающие около 70% поверхности зоны. На долю кустарников приходится около 2—3%. Земледелие в открытом грунте возможно только на отдельных участках в южной части зоны. В настоящее время освоенные под земледелие площади здесь ничтожны.

Таежная и лесная зоны занимают наиболее значительную площадь — около шести десятых поверхности Западной Сибири. Они характеризуются очень большой заболоченностью (около 47% территории занято болотными и полуболотными почвами).

В северотаежной подзоне глеево-подзолистых почв, преимущественно песчаных, заболоченность выражена особенно сильно: болотные и полуболотные почвы занимают здесь более 55% площади; около 8% приходится на аллювиальные почвы.

В составе сельскохозяйственных угодий большое значение имеют оленьи пастбища (занимающие около 15—20% площади подзоны). Современное земледельческое использование территории крайне незначительно (пахотные земли занимают менее 0,1%). На долю лесов и редколесий приходится около 35% поверхности. Значительная часть редколесий может также использоваться как оленьи пастбища. Дальнейшее развитие земледелия (главным образом овощеводства) возможно в первую очередь в долинах рек и в приречных зонах на незаболоченных легких песчаных почвах с применением известкования и удобрений.

Среднетаежная подзона подзолистых почв характеризуется более широким распространением суглинистых разновидностей почв. Полуболотные почвы занимают здесь около 16%, болотные — около 30%, аллювиальные— примерно 12%. Современное сельскохозяйственное использование земель подзоны крайне незначительно (пашни — 0,3%, сенокосы — 3,4%, выгоны и пастбища — 8,1%). Леса занимают здесь около 40%. В дальнейшем земледелие и животноводство могут успешно развиваться около промышленных и лесохозяйственных центров с использованием в первую очередь незаболоченных аллювиальных и супесчаных подзолистых почв. Для более широкого развития земледелия необходимо проведение осушительных работ.

В южнотаежной подзоне дерново-подзолистых почв преобладают суглинистые и глинистые дерново-подзолистые почвы (занимающие около 50% площади), на долю супесчаных и песчаных почв приходится около 5%. Заболоченность здесь меньше, чем в предыдущих подзонах (около 40%), аллювиальные почвы занимают около 5%. Сельское хозяйство в настоящее время развито очень слабо (пашни занимают 2,9%, сенокосы — 3,3%, пастбища — 1,0%). Площадь кустарников и лесов составляет более 52%. Значительные площади дерново-подзолистых суглинистых почв, находящихся под кустарниками и лесами, могут быть вовлечены в земледелие после раскорчевки, известкования и внесения органических и минеральных удобрений. После осушения могут быть использованы для земледелия также многие полуболотные и болотные почвы, богатые органическим веществом. В этой подзоне может развиваться интенсивное лесное хозяйство с использованием более легких почв под сосновые насаждения.

Лиственнолесная зона серых лесных почв, как уже указывалось выше, имеет различный характер почвенного покрова в пределах Западно-Сибирской равнины и в приалтайских районах. В целом по зоне серые лесные почвы, частью подверженные эрозии, и серые лесные глеевые почвы занимают более 50%, лугово-черноземные и луговые, частично осолоделые, почвы — около 22%, солонцеватые комплексы около 3%, остальная площадь приходится на болота и аллювиальные почвы.

Таблица 44

Сельскохозяйственное использование почвенного покрова

Зона и подзона	Общая площадь, млн. га	Площадь земельных угодий, % от общей площади территории				
		пашни	сенокосы	пастбища (включая оленьи)	леса и кустарники	прочие угодья
Зона тундровых почв	31,0	—	—	68,0	2,6	29,4
Таежная зона:						
подзона глеево-подзолистых почв	64,7	—	—	14,4	34,8	50,8
подзона подзолистых почв	38,2	0,3	3,4	8,1	38,2	50,0
подзона дерново-подзолистых почв	39,0	2,9	3,3	1,0	52,6	40,2
Лиственнолесная зона серых лесных почв	15,2	15,2	5,3	3,9	50,0	25,6
Общая площадь таежной и лесной зон	157,1	2,2	2,2	8,5	41,5	45,6
Лесостепная зона оподзоленных и выщелоченных черноземов	22,7	42,3	13,7	15,4	11,4	17,2
Степная зона обыкновенных и южных черноземов	16,7	46,7	5,4	30,5	8,4	9,0
Сухостепная зона темнокаштановых и каштановых почв	2,3	47,9	4,3	43,5	—	4,3
Общая площадь лесостепной и степной зон	41,7	44,4	9,8	23,0	9,6	13,2
Горные области	19,9	5,0	4,0	10,6	54,3	26,1
Западная Сибирь в целом	249,7	9,2	3,3	18,5	32,4	36,6

В настоящее время пахотные земли составляют здесь около 15%, сенокосы более 5%, пастбища около 4% поверхности зоны. Площадь лесов и кустарников очень значительна — около 50%. В пределах низменной части зоны имеется ряд ценных закустаренных, залесенных и заболоченных площадей, которые могут быть вовлечены в сельскохозяйственное использование после раскорчевки и осушения. В предгорных приалтайских районах с расчлененным рельефом лесные массивы на серых лесных почвах должны сохраняться, а эродированные земли следует отводить под лесные насаждения и ягодники.

Лесостепная и степная зоны, являющиеся главным сельскохозяйственным районом Западной Сибири, занимают только около двух десятых ее поверхности. Они характеризуются широким распространением солонцеватых почв и их комплексов, которые вместе с солончаками занимают около 38% поверхности.

Лесостепная зона оподзоленных и выщелоченных черноземов достаточно обеспечена влагой, засухи здесь бывают относительно редко. В ее почвенном покрове черноземы занимают только 37%, лугово-черноземные, большей частью солонцеватые, почвы около 26%, солонцовые комплексы и солонцы 20%. Остальная площадь приходится на болота, солончаки и пески.

Почвы зоны, не требующие мелиораций, интенсивно используются под земледелие. Пахотные земли, включая огороды и небольшие площади залежей, занимают 42%, сенокосы около 14%, пастбища 15%. Площадь под лесами и кустарниками составляет более 11%.

Дальнейшее расширение пахотных площадей требует серьезных мелиоративных работ. Оно может быть осуществлено либо за счет лугово-солон-

цовых пастбищных и закустаренных территорий, требующих регулирования водного режима, гипсования и других мероприятий по борьбе с солонцеватостью, либо за счет осушения болотных массивов, главным образом низинного типа, богатых органическим веществом.

В степной зоне обыкновенных и южных черноземов почвенный покров слагается из обыкновенных и южных несолонцеватых черноземов (63%), в состав которых входят неудобно расположенные и эродированные почвы, а также из солонцеватых черноземов, лугово-черноземных почв и солонцов (23%), солончаков, песков и аллювиальных почв.

Зона интенсивно освоена в сельскохозяйственном отношении. Пахотные земли занимают около 47%, сенокосы более 5%, пастбища около 30%. В дальнейшем возможно лишь незначительное расширение земледельческих площадей за счет пастбищных земель, требующих специальных противосолонцовых мелиораций, и за счет пастбищ, расположенных на склонах, где могут возделываться некоторые культуры при условии применения специальных противоэрозионных мероприятий.

Сухостепная зона темно-каштановых и каштановых почв располагается близ южной границы области неорошаемого земледелия и часто испытывает недостаток влаги. Площадь ее в пределах Западной Сибири очень невелика (около 2 млн. *га*).

В почвенном покрове зоны распространены преимущественно темно-каштановые почвы — около 65% (часть их имеет легкий механический состав), а также солонцеватые почвы, солонцы и солончаки (примерно 18%) и рыхлые пески (около 16%).

Сельскохозяйственные угодья слагаются из пахотных земель (48%), включая залежи, сенокосов (4%) и пастбищ (43%). Дальнейшее расширение земледелия за счет пастбищ, вероятно, возможно здесь в очень ограниченных пределах с применением противоэрозионных и противосолонцовых мелиоративных мероприятий, экономическая целесообразность которых при частых засухах должна подвергнуться специальному изучению. Применение орошения могло бы значительно повысить продуктивность всех почв зоны.

Горные области занимают в пределах Западной Сибири небольшую площадь — около одной десятой ее поверхности. Почвенный покров их слабо изучен и слагается из горно-тундровых почв (22%), горно-луговых почв (10%), различных горно-таежных и горно-лесных почв (около 58%), а также горно-степных черноземов и каштановых почв (10%).

Освоенные под земледелие площади составляют около 5% территории, главным образом площади с горными черноземами и горными серыми лесными почвами; сенокосы занимают 4%; пастбища — около 10%; под лесами различного характера находится около 55% территории.

В заключение краткого обзора земельных ресурсов Западной Сибири приведем данные о современной качественной структуре главных сельскохозяйственных угодий.

Современные пахотные земли Западной Сибири располагаются главным образом в лесостепной и степной зонах, где находится около 80% общей их площади. Черноземы занимают здесь 70% площади пахотных земель, темно-каштановые почвы — около 7%, солонцеватые почвы разных типов — более 6% (рис. 47 и 48). Последняя категория почв нуждается в гипсовании и других мерах по борьбе с солонцеватостью. В южных районах таежной и лесной зон находится только 16% всех пахотных земель, в горах — 4%.

Наиболее значительные площади суходольных сенокосов расположены в лесостепной и степной зонах (45% от общей их площади). На таежную и лесную зону приходится 15% всей площади суходольных сенокосов и 10% заболоченных. Заливные сенокосы в поймах рек составляют 25%, а горные сенокосы — 5% от общей площади сенокосов.

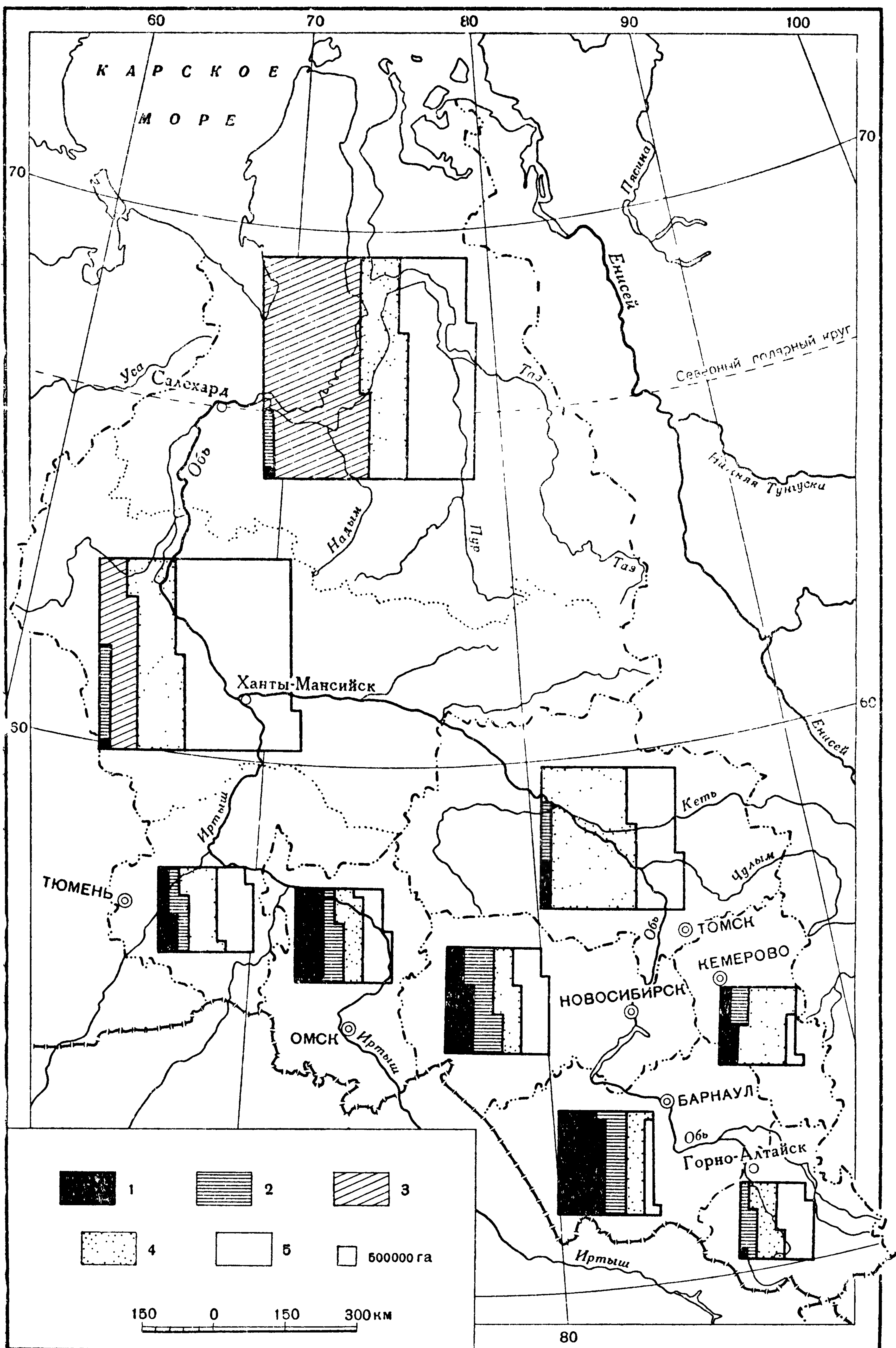


Рис. 47. Состав земельных угодий по административным единицам (по данным «Атласа сельского хозяйства СССР», 1960).

1 — пахотные земли; *2* — сенокосы и пастбища; *3* — оленьи пастбища; *4* — леса и кустарники; *5* — прочие угодья (тундры, болота, пески, овраги, водоемы).

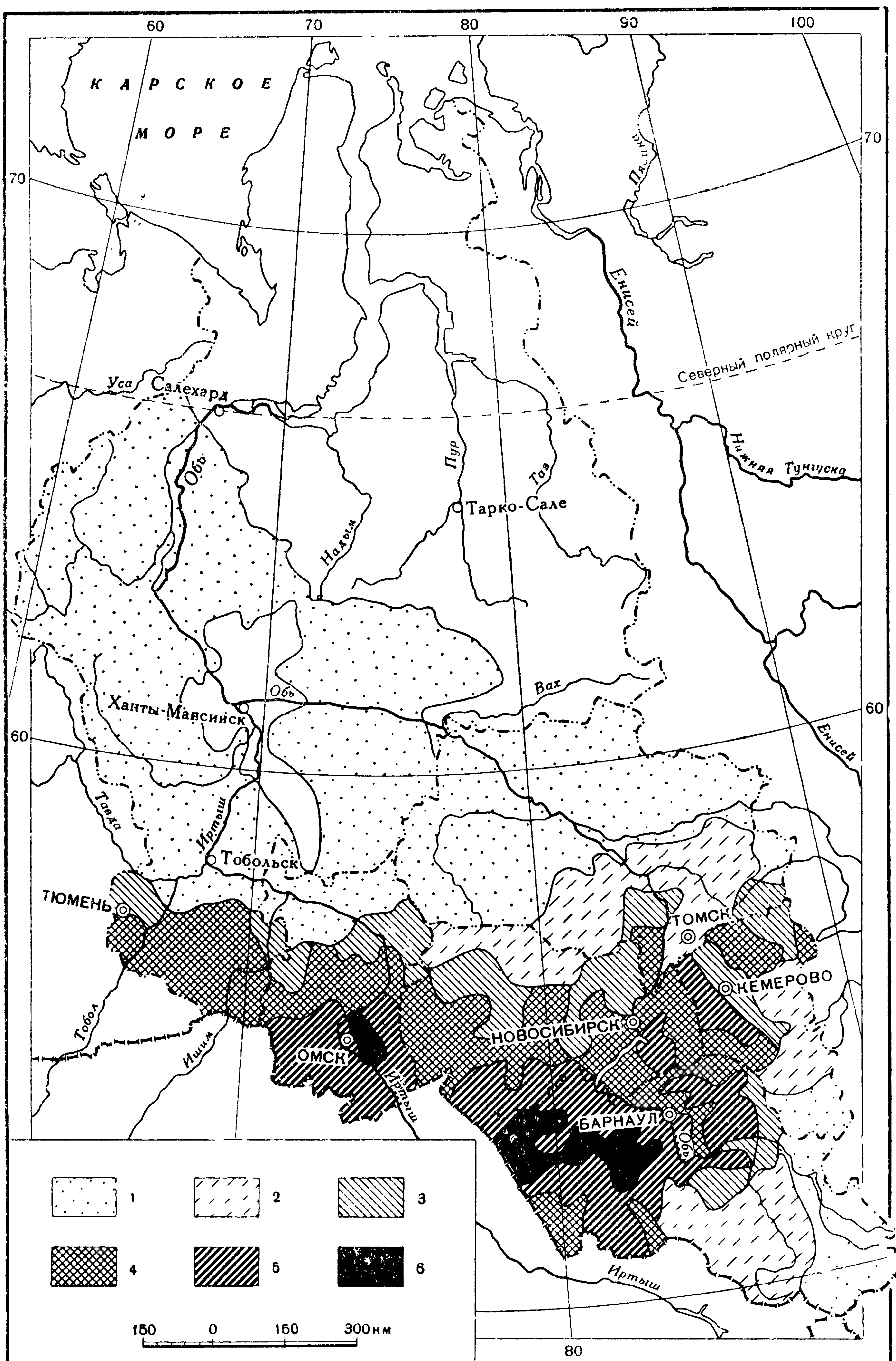


Рис. 48. Площадь пашни (в % от площади административных районов) (по данным «Атласа сельского хозяйства СССР», 1960).

1 — до 1; *2* —от 1,1 до 10; *3* — от 10,1 до 20; *4* — от 20,1 до 40; *5* — от 40,1 до 60; *6* — от 60,1 до 80.

Качественная структура пастбищных угодий не поддается определению вследствие неточного определения площадей оленьих пастбищ. Если их исключить из расчета, то пастбища обычного типа распределяются следующим образом: на лесостепную и степную зоны приходится 65% общей их площади, на таежную и лесную зоны — около 25%, на горы — около 15%.

Таким образом, в сельскохозяйственном отношении Западная Сибирь является преимущественно районом степного земледелия (с преобладанием зернового хозяйства), нуждающегося в ряде мероприятий по обеспечению влагой. В дальнейшем может быть развито земледелие в таежной и лесной зонах, достаточно обеспеченных влагой, где земли остро нуждаются в различных видах удобрений, а также значительно расширено лесное и оленеводческое хозяйства и расширена разработка торфов на громадных площадях болотных массивов для удобрения и для промышленного использования.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

ОБЩАЯ БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В биоклиматическом отношении Западная Сибирь может быть разделена на три главные части. Северная часть характеризуется суровым климатом с очень коротким и прохладным вегетационным периодом; недостаток тепла исключает возможность развития древесной растительности. Здесь господствуют тундры, в составе растительного покрова которых основную роль играют мхи и лишайники, с бо́льшим или меньшим участием кустарничков и травянистых растений. Следующая, бо́льшая часть территории Западной Сибири характеризуется менее суровым климатом, более продолжительным и более теплым вегетационным периодом. Достаточное количество тепла и влаги позволяет развиваться здесь хвойным лесам из вечнозеленых хвойных пород (ель, пихта, кедр, сосна), а частично из листопадных хвойных пород (лиственница). На крайнем юге этой лесной части Западной Сибири преобладают листопадные мелколиственные породы — береза и осина. Эти же породы образуют временные насаждения на месте сведенных рубкой хвойных лесов. Равнинность и пониженность водоразделов обусловливают широкое развитие здесь болот, которые в ряде случаев по площади даже преобладают над лесами. Наконец, в третьей, южной части Западной Сибири наблюдается относительно теплый и довольно продолжительный вегетационный период, однако недостаток влаги не позволяет развиваться на водоразделах лесной растительности, которая приурочена поэтому к долинам рек и к понижениям рельефа. До распашки этой территории здесь господствовали степи, в составе которых преобладали более или менее засухоустойчивые дерновинные злаки.

Таким образом, в пределах Западной Сибири развиты три основные биоклиматические зоны — тундровая, лесная и степная. Между тундрой и лесами имеется переходная полоса лесотундры, в пределах которой среди преобладающей по площади тундры, в особых условиях рельефа, обусловливающих более теплый микроклимат, расположены лесные участки. Переходная полоса также имеется между лесной и степной зонами. Здесь, среди преобладающей степной растительности, в местах с более повышенным увлажнением, встречаются лесные сообщества. Эти переходные полосы можно рассматривать и как самостоятельные зональные образования лесотундры и лесостепи.

В горных районах Западной Сибири отчетливо выражена вертикальная поясность растительности.

Согласно геоботаническому районированию таежной области А. П. Шенникова и Я. Я. Васильева (см. «Геоботаническое районирование», 1947), лесная часть Западной Сибири относится к обширной Урало-Алтайской провинции, простирающейся от северо-восточной части Русской платформы до Енисея и Западного Саяна. Эта провинция характеризуется преобладанием темнохвойных лесов из сибирских видов хвойных пород — ели сибирской (*Picea obovata*), пихты сибирской (*Abies sibirica*), а начиная с Урала

и восточнее и сосны сибирской, называемой обычно сибирским кедром (*Pinus sibirica*). Несколько меньшую площадь в этой провинции занимают хвоепадные лиственничные леса из лиственницы сибирской (*Larix sibirica*), включая лиственницу Сукачева (*L. Sukaczewii*). На песках здесь, как и вообще в большей части таежной области Евразии, произрастают леса из сосны обыкновенной (*Pinus silvestris*). Согласно районированию указанных авторов, лесная зона Западно-Сибирской равнины и гор Урала относится к Западно-Сибирской подпровинции, отличающейся от более западной Предсибирской подпровинции большой ролью в лесах кедра, который в этой более западной подпровинции отсутствует. Алтай, Салаир и Кузнецкий Алатау относятся к Алтайско-Саянской подпровинции. Для нее характерны довольно сложная поясность в горах и преобладание в темнохвойных лесах пихты и кедра, который распространен преимущественно в верхней части лесного пояса; роль ели в этих лесах незначительна.

На юге Западной Сибири расположены провинции, относящиеся к Евразиатской степной геоботанической области: Западно-Сибирская лесостепная, Казахстанская степная и частично Восточная монгольская степная. Первая отличается от смежной с ней Восточно-Европейской лесостепной провинции отсутствием широколиственных лесов и широким распространением мелколиственных осиново-березовых колков, а также составом остепненных лугов и луговых степей. В Казахстанскую степную провинцию входит краевая наиболее южная часть Западной Сибири. Как и более западная степная Причерноморская провинция, эта провинция характеризуется большой ролью в степном травостое перистых ковылей (*Stipa pennata*, *St. lessingiana*, *St. Zalesskii* и др.) Для нее особенно характерно значительное участие в степных сообществах ковыля Залесского (*St. Zalesskii*). Восточная, сильно остепненная часть советского Алтая (например, Чуйская степь и др.) может быть отнесена к Восточной монгольской степной провинции, отличающейся полным отсутствием перистых ковылей.

Надо отметить, однако, что некоторые ботаники несколько иначе интерпретируют основные ботанико-географические закономерности растительного покрова Западной Сибири. П. Н. Крылов (1919) при ботанико-географическом районировании Сибири различал единицы двух порядков: первого порядка — области, разделяющиеся на широтные зоны и подзоны, и второго порядка — провинции, округа и районы, выделяющиеся главным образом по орографическим признакам. Границы единиц второго порядка располагаются преимущественно перпендикулярно границам областей, зон и подзон. В пределах Сибири П. Н. Крылов выделил следующие области: 1) Полярно-арктическую, 2) Альпийскую, 3) Бореально-лесную, 4) Степную, 5) Пустынно-степную. В Западной Сибири этот ученый выделил провинцию Западно-Сибирской равнины и Алтайско-Саянскую провинцию, занимающую одноименную горную систему. В пределы провинции Западно-Сибирской равнины входят отрезки почти всех упомянутых выше ботанических областей, кроме Альпийской. Таким образом, биоклиматические зоны и области разделяются между указанными провинциями, лишенными в большинстве случаев единства как в климатическом, так и в геоботаническом отношениях.

Изложенные выше принципы ботанико-географического районирования, предложенные П. Н. Крыловым, полностью разделяют и другие ботаники — В. В. Ревердатто (1931), Л. В. Шумилова (1949), Г. В. Крылов (1957б, 1959, 1961). Так, Г. В. Крылов в своих работах, посвященных лесорастительному районированию, выделяет в Западной Сибири две провинции: Западно-Сибирскую провинцию таежных и остепненных лесов и Алтайско-Саянскую провинцию горно-таежных и галерейных лесов. При этом первая провинция охватывает зоны лесную и степную (включая лесостепь), а вторая — не только лесистые горы Алтая и Западного Саяна, но и степи Северного Казахстана с островными сосновыми лесами.

К сказанному надо добавить, что еще В. Л. Комаров (1921, 1922) в своем обзоре растительного покрова Сибири обратил особое внимание на так называемую «меридиональную зональность». Если широтная зональность в основном связана с изменением термических условий при движении с севера на юг, то меридиональная зональность обусловливается нарастанием континентальности при движении в пределах одной и той же термической зоны от океанической окраины материка в глубь последнего.

Как видно из сказанного, все существующие опыты ботанико-географического районирования Сибири в той или иной мере отражают явления широтной, а в некоторой мере и меридиональной зональности.

В пределах ботанико-географических провинций на равнине выделяют широтные полосы, обычно называемые зонами и подзонами, а в горных районах — вертикальные пояса. Ниже дается характеристика растительности этих зон и подзон на равнине и вертикальных поясов в горах Западной Сибири.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Для того чтобы лучше уяснить причины, обусловившие состав флоры и характер растительности Западной Сибири в целом и ее отдельных зон и подзон, обратимся к истории их развития на протяжении третичного и четвертичного периодов.

Западно-Сибирская равнина — территория молодая. Сравнительно молода и ее флора, в основном миграционного происхождения, претерпевшая за третичное и четвертичное время значительные изменения. Поток теплолюбивых элементов флоры в течение третичного времени мигрировал с Дальнего Востока через Западно-Сибирскую равнину далее на запад. В неогене существовала листопадная тургайская флора из болотного кипариса (*Taxodium dubium*), секвойи и метасеквойи (*Sequoia langsdorfii*, *Metasequoia distisha*) и целого ряда широколиственных пород: магнолии, лапины, граба, ореха (*Magnolia*, *Pterocarya*, *Carpinus*, *Juglans acuminata*), а также сосен (*Pinus paleostrolus*, *P. spinosa* и др.). Богатая травянистая растительность содействовала существованию бедной особями, но богатой видами фауны из гиппариона, жираф, верблюдов, антилоп. Зональность растительности была выражена уже в палеогене. На основании анализа многочисленных палеоботанических материалов Г. В. Крылов (1956) высказывает предположение, что к концу миоцена в Западной Сибири на равнине существовали четыре зоны: 1) хвойных лесов, в которых преобладали ель, кедр, пихта, лиственница, а также болотный кипарис, с примесью березы, граба, бука, лапины, вяза и серого ореха; 2) хвойно-лиственных лесов, в которых преобладали сосна, а также ель, пихта, метасеквойя, лиственница, и значительное участие принимали лиственные породы: береза, дуб, бук, граб, лапина, орех, каштан, липа, ильм; 3) лиственных лесов, в которых преобладала береза, а в качестве примеси принимали участие широколиственные породы — граб, бук, орех, лапина, вяз; 4) лесостепная зона с лесами по долинам рек из березы, сосны, тополя, ив с примесью дуба. Местами на водоразделах в южной части Западно-Сибирской равнины были распространены острова степей. На гранитах и песках уже существовали сосновые боры с примесью других хвойных и лиственных пород. К концу плиоцена наступило похолодание климата и произошло увеличение сухости на юге, что привело к значительным изменениям растительности.

К началу четвертичного времени растительный покров Западной Сибири приобрел некоторые черты сходства с современным, однако в составе лесов были все же представлены широколиственные древесные породы с участием древних хвойных — болотного кипариса, метасеквойи. Сильно обедненные остатки доледниковой широколиственной флоры сохранились до настоящего времени в убежищах западного Алтая, Кузнецкого Алатау, Салаира.

В предледниковое время (нижний плейстоцен), по Б. Н. Городкову (1935) и Н. Я. и С. В. Кац (1948), на севере Западной Сибири начинает формироваться тундровый ландшафт. В зонах хвойных и хвойно-лиственных лесов под влиянием резкого похолодания исчезают широколиственные породы и широко распространяется еловая тайга из ели сибирской в смеси с лиственницей.

С наступлением ледникового периода и общим похолоданием произошли значительные миграции — отступание теплолюбивых элементов флоры и наступание вместе с ледником бореальных элементов. При множественности оледенений эти миграции происходили, очевидно, неоднократно, и это наложило отпечаток на формирование флоры и растительности Западно-Сибирской равнины. В ледниковый период, по мнению Г. В. Крылова (1956), в Западной Сибири сохранились почти все зоны, хотя растительный покров их обеднел и произошли изменения в границах. По вопросу о том, какая растительность существовала в близлежащей полосе у ледников (в так называемой перигляциальной зоне), существуют различные мнения.

В. Н. Сукачев и Г. И. Поплавская (1946) считают, что непосредственно у края ледника располагалась зона тундры, сменяющаяся южнее зоной еловс лиственничной тайги. Южнее зоны тайги находилась зона плейстоценовой лесостепи с островами степей. Б. Н. Городков (1916) сначала высказывал предположение, что травянистые группировки перигляциальной полосы носили черты лугов поемного типа, но позднее он также пришел к выводу, что по периферии ледника была распространена тундровая растительность. По мнению Е. М. Лавренко (1938), по окраине ледников располагались гольцово-тундровые группировки, а южнее, возможно на расстоянии десятков или даже сотен километров от них,— группировки перигляциальных степей (или лесостепей), где степные ксерофиты были перемешаны с альпийскими или арктоальпийскими формами.

Данные пыльцевого анализа четвертичных отложений Западной Сибири В. П. Гричука (Гричук и Заклинская, 1948) говорят о том, что в составе травянистой растительности перигляциальной зоны принимали участие полыни и кермеки. Луга с полынями и кермеками и сейчас встречаются в Барабинской лесостепи. Таким образом, можно прийти к заключению, что на некотором расстоянии от окраины ледника в перигляциальной зоне существовали степи с островами березовых и сосновых лесов.

И. М. Крашенинников (1951б) считал, что в перигляциальной зоне был развит особый ландшафт сосново-лиственнично-березовой лесостепи, в состав которой, наряду с лесами из сосны, лиственницы и березы, входили участки холодной плейстоценовой степи. Сохранившиеся до настоящего времени в Монголии, Забайкалье и Хакассии реликтовые участки растительности, в которых сочетаются степные, горно-альпийские и болотные формы, так называемая «болотостепь» (Ревердатто, 1940), подтверждают возможность существования в перигляциальной зоне подобных растительных группировок. В межледниковые эпохи зоны растительности смещались к северу.

Интересную схему смены растительности в районе среднего Приобья (Нарымский край), на основании своих богатых палеоботанических материалов, предлагает М. П. Гричук (личное сообщение). В начале плейстоцена, согласно ее данным, там существовали елово-пихтовые леса, сменившиеся березово-пихтовыми. Во время раннего четвертичного оледенения на рассматриваемой территории господствовали березовые, лиственничные и отчасти сосновые леса, местами — тундровая растительность. Во время второго, самаровского оледенения эта территория была покрыта светлохвойными лесами (с примесью кедра), сменившимися березовым редколесьем с карликовой березой. В межледниковье с более теплым климатом Нарымский край был занят темнохвойной тайгой с березой и примесью широколист-

венных пород. На юге располагались «степи». Третье и последнее оледенение характеризовалось растительностью березового редколесья и тундростепи. Последнее оледенение сменилось потеплением, которое уже относится, по М. П. Гричук, к голоцену. В голоцене растительность постепенно изменялась и приобрела современные облик и зональность.

Формирование растительного покрова горных районов Западной Сибири на протяжении последних геологических периодов происходило совершенно иначе, чем на равнинных пространствах. Здесь определяющее значение имели орогенические процессы кайнозойского тектонического цикла.

На основании палеоботанических материалов можно считать, что в неогене, до возникновения горной страны, на территории современного Алтая были распространены хвойно-широколиственные леса с некоторой примесью субтропических элементов, развивавшиеся в условиях влажного и достаточно теплого климата («Атлас миоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР», 1956).

Приуроченность черневых лесов со свойственными им травянистыми третичными реликтами к северным и западным районам Алтая, при отсутствии их в центральных и юго-восточных частях этой горной страны, и ряд черт в строении рельефа и почвенного покрова дают основание считать, что дифференциация растительного покрова произошла еще в третичном периоде и была связана, по-видимому, с процессом тектонического поднятия, разделившего первоначально пенепленизированную поверхность как бы на две покатости: юго-восточную и северо-западную. На северных склонах продолжалось развитие широколиственных лесов, постепенно сменившихся черневой тайгой. По верхним частям склонов происходило продвижение сюда из восточных районов темнохвойной тайги.

На юго-восточной покатости в конце третичного периода началось образование степей, как за счет приспособления к новым условиям видов травяного покрова осветленных лесов, так и за счет миграции растений из других участков формирующейся обширной Евразиатской степной области. Остатками третичной растительности, сохранившимися до наших дней в наименее нарушенном состоянии, являются кедровый лес с обилием травянистых реликтов широколиственного леса в окрестностях Телецкого озера и липовые леса в бассейне р. Кондомы в Кузнецком Алатау.

Поднятие хребтов во время второго этапа орогенеза, возможно, совпало с периодом максимального оледенения. Развитие растительного покрова в это время характеризовалось расширением площади темнохвойной тайги, образованием холодной лиственничной лесостепи и началом формирования растительности высокогорного пояса, главным образом альпийских лугов. Лиственничная лесостепь продолжала существовать и во время межледниковой эпохи, отличавшейся сухим, но достаточно прохладным климатом. Степи в межледниковую эпоху проникали и в северные районы Алтая. Более всего процесс ксерофитизации проявился в юго-восточных районах, под непосредственным влиянием близости монгольских пустынь.

Наиболее значительные изменения в развитии растительности во время второго оледенения и в последующую послеледниковую эпоху произошли в юго-восточном Алтае. После спуска озера, занимавшего Чуйскую котловину, происходило заселение освободившейся территории засухоустойчивыми формами с участием элементов монгольской флоры.

Особое значение в формировании растительности горных областей Западной Сибири имело развитие альпийских высокотравных лугов. Наиболее типичные для высокогорного пояса Алтая альпийские луга возникли в основном за счет изменения травостоя лесостепного комплекса лиственничных лесов. Мохово-лишайниковые и кустарниковые тундры генетически непосредственно связаны с растительностью темнохвойной тайги.

В настоящее время естественный ход преобразования растительного покрова Алтая связан с повышением влажности, что проявляется в замене

формаций относительно засухоустойчивых более влаголюбивыми: сосновых лесов — пихтовыми, лиственничных — кедровыми, наступании моховых тундр на кустарниковые и лишайниковые и т. д. Второстепенное значение имеет усиление ксерофитизации, характерное для межгорных степных котловин.

Мощным фактором, влияющим на изменение растительного покрова, является в настоящее время деятельность человека, наиболее проявляющаяся в предгорьях и межгорных степных котловинах.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

В пределах Западно-Сибирской равнины хорошо выражены следующие зоны растительности: тундровая, лесотундровая, лесная, лесостепная и степная (рис. 49). Благодаря равнинности рельефа границы зон и бóльшей части подзон следуют параллельно друг другу. Однако более детальное знакомство с распределением растительности равнины вскрывает некоторые отклонения от правильного распределения зон. Бросается в глаза значительный сдвиг к югу границ тундровой и лесотундровой зон и северных границ ареалов ряда древесных лесных пород в районах, примыкающих к Обской и Тазовской губам. В этом сказывается влияние вод вдающегося далеко на юг холодного Карского моря.

В лесной зоне между Уралом на западе и Енисеем на востоке границы подзон растительности протягиваются более или менее параллельно в широтном направлении, только в непосредственной близости к Уралу, в связи с нарушением равнинности рельефа, границы несколько смещаются к югу. На юге и, особенно, на юго-западе Западно-Сибирской равнины, у ее границы с Казахским мелкосопочником и Зауральским плато, вследствие скелетности почв появляются новые типы растительности, а в юго-восточной части — в предгорьях Алтая и Саян — строгую широтную параллельность лесостепных и степных зон и подзон нарушает высотная поясность.

ЗОНА ТУНДРЫ

Тундровая зона распространена на п-овах Ямал и Гыданский и занимает площадь 160 тыс. *км*^{2} (Крылов, 1955). Для нее весьма характерно отсутствие лесной растительности. Если на юге и встречаются отдельные деревья сибирской лиственницы, то лишь по склонам долин рек, да и то в угнетенном состоянии. Наибольшую роль в тундре играют мхи и лишайники. В течение вегетационного периода самые благоприятные условия для растительности наблюдаются в приземном слое воздуха, где температура выше и менее ощутимо влияние ветра. Травы и кустарнички низкорослы и образуют или один, или два-три мало различающихся по высоте яруса. Высота растительности в основном определяется мощностью снежного покрова, а последняя зависит от количества осадков, рельефа, силы ветра.

Растения, господствующие в сообществах тундры, относятся к различным формам лишайников. Кроме того, здесь имеется ряд многолетних цветковых растений, среди которых преобладают кустарнички и полукустарники, часто имеющие стелющиеся побеги (ивы полярная и круглолистная, брусника, водяника, толокнянка). Нередки здесь также низкие подушковидные растения (камнеломки, крупки, незабудочник), а также некоторые осоки (например, осока гиперборейская).

В южных районах появляется ряд кустарников, например береза карликовая, ивы шерстистая и сизая, а также ива деревцевидная. Эти кустарники местами достигают 50 *см* высоты и образуют довольно плотный ярус. Во многих тундровых сообществах растительность не полностью покрывает почву, оставляя 50—60% площади лишенными растительного покрова (пятнистые

тундры). В тундровой зоне, согласно В. Б. Сочаве и Б. А. Городкову (1956), выделяются три подзоны: 1) арктической тундры, 2) типичных (моховых и лишайниковых) тундр, 3) кустарниковой тундры.

Подзона арктических тундр занимает северные части п-овов Ямала и Гыданского. На севере она граничит непосредственно с Северным Ледовитым океаном, располагаясь по побережью Карского моря и его заливов. Арктические тундры сильно заболочены, здесь развита многолетняя мерзлота, которая оттаивает летом на 25—40 *см*.

Обычно арктические тундры имеют двухъярусное строение: нижний—мохово-лишайниковый ярус и верхний—кустарничково-травянистый. Мохово-лишайниковый ярус составляют мхи — *Aulacomnium turgidum*, *Drepanocladus uncinatus*, *Polytrichum strictum*, *Ptilium ciliare* и др.; из лишайников здесь развита *Cetraria islandica*.

Кустарничково-травянистый ярус слагается из таких мелких видов как ива полярная, брусника, дриада точечная. Значительное место занимают пушица узколистная и осока прямостоящая. Других видов травянистых цветковых растений мало. Встречаются лисохвост альпийский, ожика снеговая, лютик снеговой, камнеломка поникающая и пушица Шейхцера.

Кроме арктических тундр в подзоне распространены формации пятнистых тундр, занимающие более открытые места, с легко сдуваемым зимой снежным покровом.

Арктические тундры бóльшей частью сочетаются с гипновыми торфяными болотами и в этих случаях являются основным кормовым фондом летних пастбищ для оленей. Входящие в них травы — осоки, пушицы, арктофила — и ивы являются ценными кормами. Располагаясь на открытых прибрежных местах, постоянно подверженных ветрам, они почти лишены комаров, что особенно благоприятно для использования их как летних пастбищ.

Подзона типичных (моховых и лишайниковых) тундр занимает центральную часть п-ова Ямал и бóльшую часть Гыданского п-ова. Здесь господствуют моховые и лишайниковые тундры в сочетании с гипново-травяными и дикраново-лишайниково-сфагновыми болотами. В формациях подзоны уже значительную роль начинают играть кустарники. Для речных долин и некоторых водоразделов характерны тундровые ивняки в сочетании с сфагновыми и дикраново-сфагновыми болотами. Нередко встречаются также крупнобугристые болотные массивы, заходящие и дальше на юг, в подзону кустарниковых тундр.

Благодаря более мощному снежному покрову напочвенный растительный покров в подзоне типичных тундр в целом более сомкнут, чем в арктических тундрах. Лишайниковые кустарничковые тундры распространены на более легких и щебнистых грунтах с менее мощным снежным покровом, моховые тундры — на глинистых грунтах. Пятнистые тундры встречаются здесь реже.

Для тальниково-ерниково-моховых тундр помимо ряда мхов характерны мелкие, высотой до 25—30 *см*, кустарники — ерник, ива сизая и ива мохнатая, кустарничково-травянистый ярус из пушицы узколистной, брусники, ивы полярной, горца живородящего, мытника лапландского, мятлика арктического, овсяницы коротколистной, нардосмия.

Травяно-моховые тундры широко распространены по открытым холмистым территориям с торфяно-глеевыми почвами. Немногочисленные кустарники — полярная береза, ива сизая и другие — распластаны по поверхности почвы и не возвышаются над кустарничково-травянистым ярусом, в котором господствует осока гиперборейская. Наряду с преобладающими мхами (*Aulacomnium turgidum*, *Camptothecium trichoides*, *Hylocomium proliferum*, *Polytrichum strictum* и др.) встречаются и некоторые лишайники — виды *Cladonia*, *Cetraria cucculata*, *Peltigera aphtosa*.

Лишайниковые тундры имеют бóльшей частью сомкнутый покров, однако довольно широко распространена лишайниковая тундра с пятнами обнажен-

ного минерального грунта. Чаще такие тундры встречаются на возвышенных, открытых территориях. Зимой они бо́льшей частью покрыты лишь тонким снежным покровом.

Моховые и лишайниковые тундры и комплексирующиеся с ними формации являются ценными оленьими пастбищами. Моховые тундры используются под выпас главным образом в весенне-летний период, а лишайниковые — в зимний (лишайники служат подснежным кормом). Лишайниковая тундра — главный тип зимних пастбищ, с большим запасом ягельных кормов.

Тундровые ивняки на почвах более или менее легкого механического состава встречаются в подзоне мохово-лишайниковых тундр в сочетании с болотами и моховыми тундрами. Они характерны для речных долин и тех участков водоразделов, где зимой залегает сплошной и относительно мощный снежный покров (до 40—60 *см*), соответствующий примерно высоте кустарникового яруса ив (ива сизая и другие виды). В этих ассоциациях сказывается отепляющее влияние снежного покрова, причем многолетняя мерзлота даже на заболоченных местах понижается. В незначительном количестве в тундровых ивняках присутствует и полярная береза. Среди них часто встречаются болота и мочажины, а среди болот Ямала и Гыданского п-ова — островки тундровых ивняков.

Подзона кустарниковых тундр занимает южную часть п-ова Ямал, бо́льшую часть Тазовского п-ова и территорию к востоку от Тазовской губы до р. Большая Хета (приток Енисея).

Ерниковые тундры из карликовой березы в сочетании со сфагновыми и лишайниково-сфагновыми болотами и местами с ивняками являются характерной формацией подзоны. Крупные массивы сфагновых болот в этой подзоне встречаются в сочетании со сфагновой тундрой. Иногда расположенные на склонах ерниковые тундры сменяются сфагновыми болотами на низинах. В подзоне кустарниковых тундр встречаются и моховые тундры, особенно на Ямале. По долинам рек развиты злаково-разнотравные пойменные луга с преобладанием злаков.

Высота кустарникового яруса ерниковых тундр колеблется от 25 до 100 *см*. К ернику примешиваются обычно ивы (шерстистая, лапландская и др.). На почве развит сплошной покров зеленых мхов с примесью сфагнумов по понижениям. В травяном ярусе обычно встречаются осоки — гиперборейская и прямостоящая, арктагростис широколистная, вейник гренландский, мытник лапландский и другие виды. Кустарничков немного, они представлены большей частью брусникой и багульником. Иногда ерник уступает место багульнику, занимающему первый ярус.

На песчаных грунтах, широко распространенных в подзоне кустарниковых тундр, развиваются ерниковые тундры с лишайниками, являющиеся в некоторых районах преобладающими среди ерниковых ассоциаций. Такие тундры характеризуются довольно плотным кустарниковым ярусом высотой до 1 *м*. В ерниково-лишайниковых тундрах очень распространен лишайниковый покров из кладоний и скудная травянистая растительность из брусники, осок, водяники и других видов.

ЗОНА ЛЕСОТУНДРЫ

Для зоны лесотундры характерно наличие древесной растительности, хотя и угнетенной. Средняя ширина этой зоны — 100—250 *км*, лишь у Енисея она расширяется до 350 *км*. Здесь господствуют предтундровые лиственничные редколесья в сочетании с тундровыми и болотными формациями (рис. 50). Сибирская лиственница достигает в этой зоне всего 7—8 *м* высоты. В южных районах, ближе к границе с северотаежной подзоной, в лиственничных редколесьях встречается и ель сибирская.

В северной части зоны преобладают ерниковые тундры и болота, а редколесья с крайне угнетенными лиственницами здесь приурочены главным



Рис. 50. Лесотундра у ст. Лабытнанги.
Фото В. И. Орлова.



Рис. 51. Бугристый торфяник южнее г. Игарки.
Фото В. И. Орлова.

образом к долинам речек; в тундре здесь встречаются лишь отдельные деревья. Южная часть зоны представляет собой сочетание редкостойных лиственничных лесов с примесью ели и пушистой березы и участков ерниковых тундр и болот. В этой зоне в значительном количестве встречаются плоско- и крупнобугристые сфагновые и дикраново-лишайниково-сфагновые болота (рис. 51).

Предтундровые лиственничные редколесья в сочетании с тундрами и болотами простираются в пределах Западно-Сибирской равнины от Урала до Енисея. К западу от р. Пур лиственничные редколесья не встречаются севернее 67° с. ш. Южная граница их менее определенна, так как на равнинах редколесья очень постепенно переходят в северотаежные леса, тоже редкостойные и часто имеющие сходный состав трав и кустарников. Лиственничные редколесья развиваются на почвах с относительно неглубоко залегающей многолетней мерзлотой.

В пределах лесотундры лиственничные редколесья избирают наиболее благоприятные места — склоны и речные долины, где летом почва лучше прогревается, а зимой ее поверхность защищена снегом. На более легких супесчаных грунтах развиваются лишайниковые редколесья. Среди лишайников преобладают виды кладонии, цетрария и стереокаулон. Мхи встречаются в незначительном количестве. Состав напочвенного покрова и степень его развития находятся в зависимости от степени интенсивности оленьего выпаса. В травяно-кустарничковом ярусе, покрывающем до 25—30% площади, преобладают кустарнички: водяника, толокнянка альпийская, брусника, багульник.

Запасы древесины в редколесьях, по Г. П. Крылову, составляют 20—50 *м*³ на 1 *га*.

Тундровую и лесотундровую зоны Западной Сибири прорезают реки, в долинах которых развита пойменная растительность, имеющая близкий характер в той и другой зоне.

Высокие уровни пойм характеризуются растительностью, близкой к растительности водоразделов. На севере тундровой зоны эти уровни заняты тундрами с ивами ползучей, красивой, мохнатой. Начиная с подзоны кустарниковых тундр к ним присоединяется полярная береза. На средних уровнях пойм тундры и лесотундры в условиях достаточного дренажа развивается кустарниковая растительность и встречаются участки настоящих лугов. Для средних уровней пойм северной части зоны тундры из кустарников характерны те же виды ивы — ползучая, красивая, мохнатая. В подзоне кустарниковой тундры преобладает ерник. В лесотундре кустарниковая растительность дополняется более крупными видами ив (ивами железистой, русской), в более южных районах — березой пушистой и елью.

Вместе с кустарниковой растительностью по направлению к югу изменяется и состав травостоя луговых участков. В устьевых участках долин по морскому побережью, в зоне приливов и засоления, отмечаются своеобразные луга из вейника наземного и осоки прямостоящей. В северной части тундровой зоны на пойменных лугах преобладают такие арктические злаки, как лисохвост альпийский, мятлик высокогорный, вейник гренландский, дюпонция Фишера. К югу, в зонах тундры и лесотундры они сменяются лугами из лисохвоста лугового, костра безостого, мятлика лугового и других луговых злаков лесной зоны.

Низкие уровни пойм в тундре заняты болотистыми лугами; моховой покров на них не развит. Эти луга характеризуются арктофилой, растущей у самой воды, на более высоких уровнях — осокой прямостоящей, иногда образующей чистые заросли. В лесотундре ее заменяет осока водяная.

Лесную зону Западно-Сибирской равнины подразделяют на подзоны северной, средней, южной тайги и березово-осиновых лесов. Некоторые исследователи (Крылов, 1956) выделяют также подзону редкостойных елово-лиственнично-сосново-кедровых лесов, составляющую переход к лесотундре. С запада на восток в подзонах тайги изменяется состав лесообразующих пород и сочетания лесов с разными типами болот. Некоторые изменения в строении и составе напочвенного мохового и травяного покрова связаны с характером рельефа и особенностями почв.

Основным типом лесов зоны являются темнохвойные леса с преобладанием ели сибирской, пихты сибирской и сибирского кедра. Эти леса распространены на подзолистых почвах различной степени оподзоленности. Темнохвойные леса встречаются почти всегда лентами по долинам рек, где они находят условия необходимого для них дренажа. На водоразделах они приурочены только к холмистым, возвышенным местам, а плоские территории заняты преимущественно болотами.

Во всех подзонах тайги для темнохвойных лесов типичны древостои, составленные из одной-двух или трех темнохвойных пород без существенной примеси других деревьев; особенно характерны такие леса в подзоне средней тайги. Однако иногда, вне зависимости от влияния человека, темнохвойные породы образуют смешанные древостои с некоторыми видами берез, лиственницей и сосной.

При формировании темнохвойных лесов на вырубках и гарях роль предшественника хвойных пород играет береза. Темнохвойные деревья на ранних фазах развития находятся здесь под пологом березы, позднее они оттесняют березу во второй ярус и в конце концов заглушают ее.

Флора трав и кустарников в темнохвойных лесах немногочисленна, в особенности в типичных тенистых лесах таежной зоны. Некоторые травянистые растения встречаются во всех таежных лесах. К ним относятся кислица обыкновенная, майник двулистный, грушанка красная и некоторые другие (плаун годовалый, гудайера ползучая, майник овальный).

Зеленые мхи в некоторых ассоциациях темнохвойного леса, особенно на севере, образуют сплошной покров. В северотаежных лесах число видов мхов нередко превышает количество видов трав и кустарничков. Разрастание мохового покрова способствует заболачиванию темнохвойных лесов.

Наряду с темнохвойной тайгой на Западно-Сибирской равнине встречаются сосновые леса из обыкновенной сосны. Она обладает очень большой экологической амплитудой и широко распространена во многих районах равнины. Сосновые леса приурочены к песчаным наносам древних аллювиальных равнин и к песчаным террасам вдоль речных долин. Кроме того, в пределах лесной зоны сосна является характерным деревом сфагновых болот и образует своеобразные ассоциации сфагновых сосняков на заболоченных почвах. Речные поймы лесной зоны по характеру первоначальной растительности мало отличаются от водоразделов. Луга здесь сохраняются в результате систематического выкашивания и расчистки. В тех местах, где выкашивание прекращается, злаковые луга или зарастают кустарником и деревьями, или, обогащаясь крупнотравьем, превращаются в таежные высокотравные луга.

Площади лугов в долинах мелких рек сравнительно невелики. Более крупные луга встречаются на поймах больших рек — Иртыша, Тобола и Оби. Свободные от леса возвышенные притеррасные части поймы заняты разнотравно-злаковыми лугами с преобладанием полевицы белой. В центральной части пойм на лугах преобладает вейник Лангсдорфа; более низкие уровни заняты бекманниевыми и особенно канареечниковыми лугами, еще ниже переходящими в болотно-осоковые луга с осокой водяной, а иногда с щучкой дернистой. У воды и в воде развиты сообщества тростянки и манника водя-

ного. Для прирусловых частей пойм характерны заросли ветлы и кустарниковых ив (трехтычинковой, пятитычинковой и ивы Гмелина).

В южной части лесной зоны на поймах широко распространены луга с преобладанием овсяницы луговой, лисохвоста лугового, тимофеевки луговой, пырея ползучего, костра безостого, иногда с примесью ежи сборной. Пойменные сенокосы высокопродуктивны и дают до 30 *ц* сена с 1 *га*.

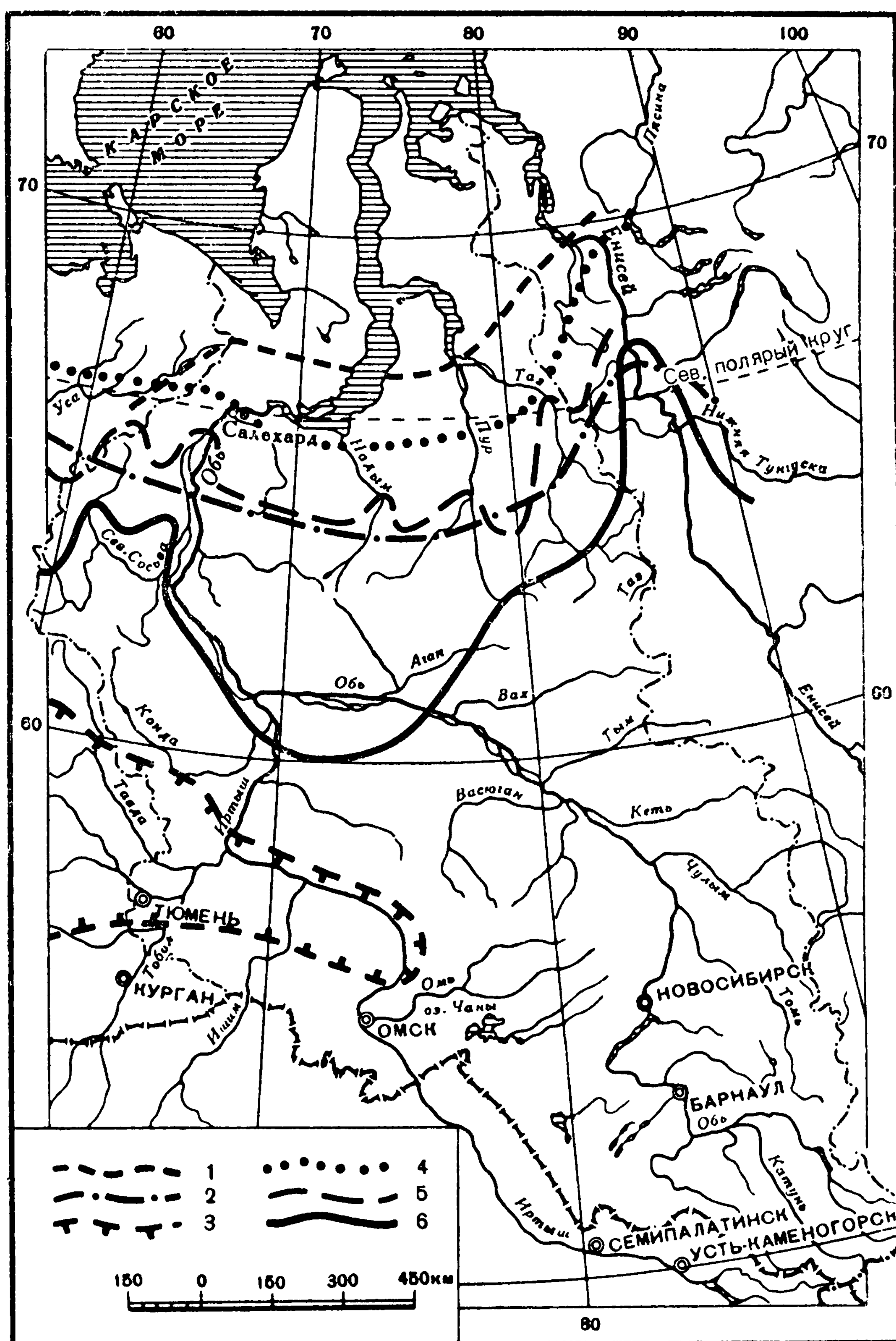


Рис. 52. Северные границы распространения древесных пород (по Г. В. Крылову, 1955):

лиственницы (1); сосны (2); липы (3); ели (4); кедра (5) и пихты (6).

П о д з о н а р е д к о с т о й н ы х л и с т в е н н и ч н о - с о с н о - в о - к е д р о в ы х л е с о в [1]. Северная граница этой подзоны, так же как южная, выражена неясно. На севере за границу подзоны можно принять границу распространения кедра, а на юге — северную границу распространения пихты (Крылов и Салатова, 1950) (рис. 52). Площадь этой подзоны по Г. В. Крылову (1961) составляет 244 тыс. *км*². Редколесья с лишайниковым покровом занимают здесь дренированные, с более глубоким залеганием многолетней мерзлоты, полосы вдоль рек и холмисто-грядовые повышения, в то время как водораздельные пространства заняты торфяными болотами. Запасы древесины в лесах подзоны определяются в 40—50 $м^3/га$. Площади редколесья быстро сокращаются в связи с вырубкой деревьев и

[1] Г. В. Крылов (1961) эту подзону называет подзоной редкостойных елово-лиственничных лесов.



Рис. 53. Северная тайга в бассейне р. Северной Сосьвы.
Фото В. И. Орлова.

очень замедленным возобновлением древостоя. Еловые и лиственничные редколесья служат хорошими зимними пастбищами и лучшими местами для проведения отела северных оленей.

Подзона северной тайги является самой широкой подзоной лесной зоны: ее ширина колеблется в пределах 450—550 *км* и лишь на западе, в Приуралье, уменьшается до 250 *км*.

Здесь широко распространены крупно- и плоскобугристые сфагновые болота, образующие обширные массивы и в целом по площади преобладающие над древесной растительностью. Местами леса имеют характер редколесий, чаще всего со сфагновым покровом, и представляют собой как бы переход к болотам (Сочава, Исаченко, Лукичева, 1953). В лесах подзоны участвуют ель, кедр, сосна и береза, а также лиственница сибирская и, местами, пихта. В северной части распространены лиственничные и темнохвойно-березово-лиственничные леса с мохово-лишайниковым и кустарничковым покровом (рис. 53). Леса здесь часто приурочены к пескам и представляют в этих случаях чистые лиственничные древостои. Северотаежные лиственничные леса местами непосредственно сменяются темнохвойными лесами. В целом лиственничники в северной тайге занимают более сухие грунты, чем темнохвойные леса, а также местоположения с более суровым местным климатом. Они широко распространены в западной и восточной частях северной тайги и в значительной степени в ее средней, более заболоченной части. Южнее, на песках, при отсутствии многолетней мерзлоты или при глубоком ее залегании, в древостое этих лесов появляется сосна, вытесняющая лиственницу.

Сочетания лиственничных ассоциаций и переходных к сосновым борам сосново-лиственничных и лиственнично-сосновых боров весьма характерны для подзоны северной тайги Западно-Сибирской равнины. Такие леса занимают бо́льшие площади, чем чистые сосняки. Часто в лиственничных и сосново-лиственничных лесах заметное участие принимают ель и береза.

Среди лиственничных, лиственнично-сосновых и сосново-лиственничных лесов встречаются леса с мохово-кустарничковым покровом и с лишайниково-кустарничковым покровом на более легких почвах. Древесный ярус всех этих лесов невысок и разрежен, сомкнутость его 0,4—0,5, бонитет V, реже выше. Сосновые леса этой подзоны имеют сомкнутость 0,5—0,7 и бонитеты V—IV.

Западносибирские северотаежные сосновые леса отличаются большой разреженностью и низкорослостью. На водоразделе рек Пура и Таза высота сосны в возрасте 90—100 лет едва достигает 8—11 *м* при диаметре ствола на высоте груди 16—20 *см* и сомкнутости крон 0,2—0,4. В лучших сосняках деревья в возрасте 160—200 лет достигают высоты 22—24 *м*, а запас древесины на 1 *га* составляет 280—300 $м^3$ (Крылов, 1961).

Северотаежные сосновые леса, местами сочетающиеся со сфагновыми болотами, приурочены к глеево-подзолистым и сильно подзолистым почвам древнеаллювиальных песчаных равнин. Они расположены вдоль рек Нарыма, Надыма, Пура, Таза и других. Нередко в северотаежных сосновых лесах рядом с сосной в первом ярусе встречается лиственница. Последняя растет большей частью в низинах, а сосна — по более повышенным сухим гривам и террасам и тяготеет к более мощным пескам и к участкам южной экспозиции, где многолетняя мерзлота залегает глубже или отсутствует.

В северной тайге большее распространение имеют сосняки с лишайниковым покровом, приуроченные к наиболее дренированным песчаным участкам вдоль речных долин. Напочвенный покров лишайниковых боров образован различными кладониями и другими лишайниками. В травяно-кустарниковом ярусе преобладают кустарники. Зеленомошные и кустарниковые сосняки развиты здесь менее широко, чем лишайниковые боры. В их моховом покрове преобладают *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*. В травяном покрове зеленомошниковых сосняков встречаются злаки (вейники наземный и Лангсдорфа) и другие травы (золотарник, седмичник, майник). Более сомкнутый покров образуют кустарнички — брусника, черника, голубика, багульник, водяника. Большие площади занимают в подзоне северной тайги сфагновые сосняки, представляющие сообщества, переходные от болот к борам. Они встречаются в пониженных местах, на вторых террасах рек и на окраинах болот. Эти сосняки сильно разрежены и характеризуются очень угнетенным состоянием деревьев (низкий рост, искривленные стволы). В напочвенном покрове господствуют сфагновые мхи, встречаются кукушкин лен и лишайники. По окраинам болот под пологом сосняков нередко развивается густой подлесок из ерника.

На лучше дренированных водоразделах встречаются темнохвойные смешанные леса из ели и кедра с сомкнутостью не более 0,6, иногда с примесью березы и лиственницы. Бонитет таких лесов V, реже IV. В средней, наиболее заболоченной части Западно-Сибирской равнины леса из ели и кедра растут лишь в долинах рек, вдоль которых они образуют узкие полосы, часто на фоне господствующих на водоразделах сосновых и лиственничных лесов, а главным образом болот (рис. 54 и 55). Главной причиной такого распространения темнохвойных лесов на Западно-Сибирской равнине является плохая дренированность и сильная заболоченность водоразделов.

По составу древостоя среди темнохвойных лесов подзоны северной тайги выделяются: 1) елово-кедровые леса с участием других пород (в зависимости от условий в них преобладают ель или кедр); 2) лиственнично-еловые леса, местами с участием сосны; 3) березово-еловые леса с примесью лиственницы, а местами кедра.

Хотя темнохвойные леса и имеют повсеместное распространение в пределах северной тайги, но наиболее крупные их массивы сосредоточены на приподнятых и более дренированных западной и восточной окраинах подзоны. В большинстве случаев эти леса приурочены к глеево-подзолистым и подзолисто-болотным почвам суглинистого механического состава. Древостой их



Рис. 54. Тайга в бассейне р. Большой Юган.
Фото В. И. Орлова.

обычно разрежен, его сомкнутость не превышает 0,5. Запас древесины в таких лесах — 100—150 *м³/га*, а в наиболее производительных зеленомошниках — 150—200 *м³/га*.

П о д з о н а с р е д н е й т а й г и. Ширина ее колеблется от 250 до 400 *км*, достигая максимума в западной, предуральской части. В средней тайге отсутствуют значительные лесные массивы с преобладанием сибирской лиственницы, которая встречается по всей подзоне, но в качестве примеси или небольшими участками. К древесным породам, указанным для северной подзоны тайги, в этой подзоне добавляется пихта.

В средней подзоне тайги преобладают елово-пихтово-кедровые леса, значительную роль играют здесь осиново-березовые леса, по-видимому, производного типа, возникшие на месте гарей и вырубок. Встречаются также смешанные темнохвойно-осиново-березовые леса. Темнохвойные леса распространены более значительными массивами в восточной (приенисейской) части подзоны и в центральной части — между Иртышом и Обью. Западнее Иртыша преобладают сосняки, а также сфагновые и сфагново-гипновые болота, особенно на водоразделах. Болота играют большую роль в средней тайге; они занимают обширные водораздельные пространства. Среди безлесных топяных сфагновых и гипновых болот часто встречаются несколько выпуклые, облесенные сосновые моховые болота (рямы). Бугристые болота

здесь отсутствуют, они более характерны для северной подзоны тайги и для лесотундры.

Плоские водораздельные пространства в пределах средней подзоны тайги везде заболочены и неблагоприятны для развития темнохвойных елово-кедровых древостоев, которые избирают наиболее дренированные приречные участки. На водоразделах площадь под ними очень невелика.

В западной части средней подзоны приуроченность темнохвойных лесов к речным системам выражена особенно резко, на плоских водоразделах там господствуют болота, а на сухих гривах — сосновые боры. В восточной части подзоны, между Обью и Енисеем, темнохвойные леса сопровождают речные системы более широкими полосами и чаще встречаются по водоразделам, на дренированных участках.

В прошлом в этой подзоне темнохвойные леса были распространены значительно шире. В настоящее время многие ранее занятые ими территории покрыты производными березовыми лесами, а на месте кедровых лесов на сухих гривах под влиянием пожаров возникли условия, более благоприятствующие произрастанию сосны. Обширные пространства между Иртышом и Обью заняты сочетаниями темнохвойных лесов с березняками и небольшими массивами болот.

Среднетаежные темнохвойные леса в Западной Сибири развиты преимущественно на подзолистых и подзолисто-болотных почвах. Древостои этих лесов образованы в основном елью и кедром, а на богатых почвах в них присутствует пихта. Они характеризуются уже большей сомкнутостью древесного полога (0,6—0,7), чем северотаежные леса, и более высоким бонитетом (VI, реже V). В средней тайге условия для развития кедра достаточно благоприятны, что выражается в значительном участии его в темнохвойных лесах

Наиболее типичны для подзоны темнохвойные леса зеленомошной группы, которые обычно сочетаются с долгомошными и сфагновыми лесами, занимающими заболоченные участки. Нетронутые рубкой первичные древостои состоят из кедра и ели; по мере осветления в них усиливается роль березы. Флористический состав зеленых мхов, трав и кустарников почти не отличается от северотаежных лесов. Здесь присутствуют те же мхи — *Ptilium crista castrensis*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*. Однако среди трав встречается ряд видов, отсутствующих или почти не встречающихся в северной тайге,— кислица, майник, вороний глаз и др.

В более сырых и несколько менее дренированных местах в древостое зеленомошных темнохвойных лесов чаще всего преобладает ель, но кедр также является очень характерной породой; участие березы и сосны зависит от сомкнутости древостоя и степени затронутости его рубками и пожарами. Усиление заболачивания приводит к смене темнохвойного леса сосновым.

Неповрежденные пожарами леса являются ценным источником древесины. Значительную роль играет добыча в них кедрового ореха.

Обширные территории в средней подзоне тайги заняты сосновыми лесами, местами сочетающимися со сфагновыми болотами, хотя площадь этих лесов здесь значительно меньше, чем в северной тайге (особенно значительно сокращается она в средней и восточной частях подзоны). Сосняки занимают приречные увалы и гривы, протягивающиеся с юго-запада на северо-восток и напоминающие о направлении движения отступающего ледника и следующих за ним потоков (Петров, 1934). Наибольшие площади сосняков расположены в бассейнах рек, впадающих в Обь, а также в Енисей. Здесь обычны сфагновые сосняки, встречающиеся то бóльшими, то меньшими массивами среди сфагновых верховых болот.

В сухих местообитаниях, особенно на песчаных гривах и увалах, распространены лишайниковые боры-беломошники (рис. 56). Они характеризуются редким древостоем (IV бонитета), слабо развитым подлеском из ивы козьей; в понижениях встречаются береза и осина. На склонах увалов и речных до-



Рис. 55. Равнинный кедровник.
Фото В. И. Орлова.

лин, на более богатых почвах развиваются боры-зеленомошники и боры-брусничники III—IV бонитетов. В кустарничковом покрове господствуют брусника, багульник.

Бóльшая часть брусничных сосняков представляет собой вторичные, производные леса, возникшие после лесных пожаров на месте бывшей темнохвойной тайги, что отчасти подтверждается появлением в некоторых местах под пологом сосен елового подроста. Нередко в сосняках на повышенных местах много толокнянки.

В южных районах подзоны средней тайги сосняки приурочены к песчаным речным террасам и гривам с песчаными почвами. Здесь наиболее типичны сосняки-брусничники и сосняки-черничники. Первые, с древостоем II бонитета, приурочены к более повышенным сухим местам. Сосняки-черничники занимают нижние части склонов и хорошо дренированные понижения между холмами. Иногда в их древостое (II—III бонитета) встречается примесь березы пушистой и бородавчатой, ели, пихты, кедра и даже лиственницы (Гордягин, 1900; Горчаковский, 1949б).

Сосняки-брусничники и сосняки-черничники этой подзоны высоко производительны. В древостоях возрастом около 150 лет запас древесины на 1 *га* исчисляется в среднем в 200—300 *м*^{3}, иногда он достигает 500 *м*^{3} (Крылов, 1961).

П о д з о н а ю ж н о й т а й г и. Ширина ее значительно меньше, чем более северных подзон тайги. Она колеблется в основном в пределах 200—300 *км*, местами сужаясь до 80 *км* и расширяясь в восточной части до 450 *км*.

Согласно В. Б. Сочаве (1953, 1956б), подзона характеризуется особенно широким распространением березовых и осиновых, а также темнохвойно-березово-осиновых лесов. Основные массивы темнохвойных лесов сосредоточены на востоке подзоны. В западной части, между Уралом и Иртышом,



Рис. 56. Лишайниковый бор в Колпашевском лесхозе.
Фото В. И. Орлова.

господствуют сосновые леса, а в средней части, наряду с темнохвойными лесами, широко распространены болота.

Характерным признаком южной подзоны тайги является господство в темнохвойных лесах пихты сибирской. Спорадически в этих лесах встречается липа сердцелистная, отмеченная в подлеске в бассейнах рек Конды, Вагая, Демьянки, Оми и других. Березовые и березово-осиновые леса наиболее характерны для средней и восточной частей подзоны. В подросте этих лесов часто имеются возобновляющиеся хвойные.

Площади сосновых лесов в южной подзоне тайги значительно меньше, чем в более северных подзонах. Здесь обычны сфагновые сосняки, встречающиеся бо́льшими или меньшими участками среди болотных массивов.

Южнотаежные темнохвойные леса приурочены к полосе расчлененных эрозией водноаккумулятивных равнин, сложенных водноледниковыми отложениями. Они занимают преимущественно наиболее дренированные приречные территории, а в южной части области своего распространения встречаются также на гривах древнеэрозионного происхождения. В прошлом елово-кедрово-пихтовые леса были распространены шире, чем сейчас. Они сохранились главным образом в бассейнах рек Чулыма и Кети (рис. 57) и небольшими массивами встречаются среди производных березовых и осиново-березовых насаждений на обь-иртышском водоразделе, а еще реже — в приуральской части южной тайги.

Одной из существенных причин, способствующих сокращению площади южнотаежных темнохвойных лесов, является очень быстрое олуговение вырубок и пожарищ. Мощный травяной покров во вторичных березняках и осинниках задерживает возобновление в них темнохвойных пород, но полностью не исключает его. Поэтому наряду с производными лиственными лесами в южной тайге нередко встречаются темнохвойно-березово-осиновые леса, знаменующие стадию восстановления темнохвойной южной тайги.

Березовые и осиновые леса в таежной зоне преимущественно вторичные. Они крайне неоднородны, поскольку являются производными различных



Рис. 57. Пихтово-кедровая причулымская тайга.
Фото Н. Г. Коломийца.



Рис. 58. Березняк в районе Тюмени.
Фото В. И. Орлова.

коренных зональных типов. Чаще всего эти леса образуются на месте темнохвойных лесов. Распространение осиновых и березовых лесов в первую очередь определяется степенью воздействия человека на природу. Самые крупные массивы их находятся в районах, издавна более густо населенных (рис. 58). Поскольку эти леса генетически связаны с определенными типами коренных лесов, они в ряде случаев образуют временные типы, во многом напоминающие коренные. Так, нередко на месте темнохвойных лесов развиваются березово-осиновые ассоциации с очень сходным подлеском и травяным покровом. Их часто называют в Сибири «белой тайгой» или «бельниками».

Основными лесообразующими породами березовых и осиновых лесов являются березы — бородавчатая и пушистая — и осина. Г. В. Крылов выделяет еще березу Крылова, которая встречается восточнее Иртыша между 58 и 57° с. ш., уходя языками на юг до 56° с. ш. по водоразделам Чулым—Кеть, Обь — Чулым, Томь — Обь.

Подзона лиственных (осиново-березовых) лесов. В Западной Сибири первичные осиново-березовые леса представляют собой зональное образование, соответствующее зонам широколиственных и хвойно-широколиственных лесов, характерных для Европейской части СССР. На юге осиново-березовые леса постепенно переходят в лесостепь: леса распадаются на более мелкие массивы и рощи. Ширина подзоны в среднем около 100 *км*, максимальной величины — 250 *км* — она достигает в Приуралье, на востоке ширина ее колеблется от 50 до 80 *км*. Основу растительного покрова подзоны составляют осиново-березовые леса, нередко первичные, чередующиеся с травяными, реже сфагновыми болотами, а также с сообществами лугового типа (в том числе с засоленными лугами и солончаками) и сосновыми лесами. Большие площади занимают здесь распаханные земли. Между Уралом и р. Ишим южная часть подзоны, переходная к лесостепи, мало засолена и поэтому более облесена. Между Ишимом и меридианом Барабинска луга и степи значительно засолены. К востоку от Барабинска увеличивается заболоченность и снова падает засоленность. Восточнее Оби солонцы и засоленные луга отсутствуют. Западная часть подзоны — от Урала до Оби — может быть подразделена на две широтные полосы: более северную болотно-березовую и более южную, солончаково-болотно-березовую. Восточная часть подзоны также разделяется на две полосы: северную, «бельниковую» полосу (из производных березняков), постепенно переходящую на севере в южную тайгу, и полосу суходольных березовых парковых лесов из разреженных насаждений березы и прекрасных суходольных лесных лугов.

К песчаным почвам в подзоне осиново-березовых лесов приурочены сосновые леса с примесью степняков. Наибольшая площадь этих лесов сосредоточена в бассейне р. Тобола. На вырубках этих сосняков также появляются вторичные березняки.

Для осиново-березовых лесов (с березами бородавчатой и Крылова) характерны кустарниковый ярус из жимолостей алтайской и татарской, черной и красной смородины, кизильника и густой травяной покров из лугово-лесных и лугово-степных растений. По заболоченным местам встречается береза пушистая. Почвы под осиново-березовыми лесами на севере светло-серые лесные, сильно оподзоленные; к югу они переходят в оподзоленные черноземовидные и лугово-черноземовидные. Эти леса, занимающие более 50% всей площади зоны, могут служить хорошей базой для фанерных и деревообделочных предприятий. Леса из бородавчатой березы, запасы древесины которых составляют 150—200 $м^3$ на 1 *га*, занимают около 20% площади зоны и могут использоваться для местных нужд и лесохимической промышленности. Наименее производительны (с запасом древесины от 40—50 до 150 $м^3$ на 1 *га*) леса из пушистой березы, приуроченные к заболоченным понижениям. Они занимают также около 20% всей площади зоны.

В южной части подзоны распространены редкостойные (с полнотой

0,4—0,5) березовые леса (из березы бородавчатой), иногда с осиной (III—IV бонитета), которые частично заходят в лесостепь. Значительная осветленность, а также близость к луговым и лесостепным группировкам весьма содействовали развитию в редкостойных березняках и осиново-березовых лесах мощного травяного покрова из лугово-лесных и лугово-степных форм.

Многие березовые и осиново-березовые леса заболочены, особенно на водоразделах, и нередко чередуются с гипново-травяными болотами и займищами. Леса лесостепного типа сильно вырублены, на месте сплошных лесных массивов сохранились лишь участки лесов, чередующиеся с вторичными лугами и пашнями.

ЛЕСОСТЕПНАЯ ЗОНА

Лесостепная зона, примыкающая к подзоне лиственных лесов лесной зоны, характеризуется присутствием и лесных, и степных растительных сообществ, а также болот, солончаков и лугов.

Уже в подзоне лиственных лесов начинают появляться значительные пространства, свободные от леса, а в леса и суходольные луга проникают отдельные степные растения. По направлению к югу количество степняков в травяном покрове более разреженных березняков возрастает. Одновременно появляются галофитные сообщества на засоленных почвах, что особенно характерно для Западно-Сибирской равнины. Раньше леса в лесостепной зоне занимали, по П. Н. Крылову (1919 а, б), от 60 до 20% всей площади. В настоящее время большие площади лесостепи заняты пашней. По данным Г. В. Крылова и Н. Г. Салатовой (1950), в северной лесостепи леса составляют сейчас лишь 20—25% площади, а в южной — всего лишь 4 — 5%. По направлению к югу леса дробятся на более мелкие рощи, перелески и колки. Процент степных растений на южной границе зоны достигает 60%. Учитывая это, лесостепную зону можно разделить на две подзоны: 1) дернисто-луговую, включающую займищно-лугово-солончаковую полосу и 2) подзону луговых степей (Лавренко, 1940).

В лесостепи, так же как в северной степи, березовые и осиново-березовые леса встречаются лишь островками или в виде колков, приуроченных обычно к блюдцеобразным понижениям, в центре которых нередко находятся болотца, основной же фон образует луговая и, отчасти, разнотравно-злаковая степь (рис. 59).

Березняки с покровом из разнотравья, бóльшей частью наиболее производительные (I бонитета), обычно встречаются на гривах и водораздельных участках. Для них характерен редкий кустарниковый покров из шиповника и спиреи и травянистый ярус из коротконожки перистой, костяники, володушки золотистой, папоротника-орляка, душицы обыкновенной, василистника малого и других видов. В более увлажненных, а иногда и засоленных местообитаниях замкнутых понижений располагаются осиново-березовые колки со злаковым и осоковым травостоем и ивовым подлеском (рис. 60). Эти малопроизводительные древостои (III и IV бонитетов) обычно состоят в основном из пушистой березы; кустарниковый ярус образуют ивы пятитычинковая и сибирская. Внутри таких колков нередко встречаются солончаковатые луга. Почти все деревья в ныне существующих колках вследствие порубок имеют порослевое происхождение. Многие колки уничтожены, и лишь встречающиеся в степи блюдцеобразные понижения с луговой растительностью свидетельствуют о их существовании в прошлом.

Кроме березняков и осиново-березовых колков, в лесостепной зоне встречаются сосновые боры. Они располагаются среди колков, займищ и пахотных земель. По песчаным грунтам боры далеко проникают в степную зону (например, ленточные боры Приобья и Прииртышья). Благодаря своему положению в степных и лесостепных районах эти боры отличаются от сосно-



Рис. 59. Ландшафт лесостепи к северу от Омска.
Фото В. И. Орлова.



Рис. 60. Северная лесостепь. Ивовые кусты тоболо-ишимского междуречья.
Фото Н. М. Ступиной.

вых лесов таежной зоны. Здесь значительно меньшую роль играют лишайниковые и сфагновые боры, зато широко распространены травяные и кустарничковые боры. В более южных районах под полог сосны местами заходит много степных трав, в том числе таких, как типчак и ковыли. Нередко встречается кустарниковый подлесок из желтой акации, спиреи средней, кизильника черноплодного, караганы степной.

В более северных районах в первом ярусе древостоя сосняков есть примесь ели и пихты; в их травяно-кустарничковом покрове преобладают вересковые кустарнички — черника, брусника. Встречаются и зеленые блестящие мхи. Наиболее распространены здесь сосняки-брусничники и отчасти сосняки-черничники, занимающие пологие склоны дюнных всхолмлений и более ровные участки между холмами. Вершины холмиков заняты лишайниковыми сосняками с наземным покровом из кладонии; в них редко встречаются черника и брусника, но зато широко распространены более южные растения (прострел, клевер люпиновый и др.). В понижениях рельефа развиты ассоциации заболоченных сосняков — долгомошников и сфагновых. По направлению к югу заболоченные сосняки постепенно исчезают.

Пойменных лугов в лесостепной зоне значительно больше, чем в таежной. Растительность пойм мелких рек почти полностью используется как сенокосы. Здесь развиты луга, частично остепненные, частично несколько солонцеватые и солончаковатые. Остепнение сказывается в появлении в травостоях, наряду с костром безостым и овсяницей луговой, типчака, тимофеевки степной, таволги шестилепестной, зопника клубненосного и других видов. Засоление проявляется в наличии полыни пленчатой, подорожника Корнута, осоки Карелина, ситника Жерара.

Остепнены и луга в притеррасных частях пойм крупных рек. Средние уровни пойм находятся под воздействием переменного увлажнения, и поэтому здесь наблюдаются контрастные сочетания таких луговых злаков, как костер безостый и пырей, с водолюбом ситнягом. Луга нижнего уровня мало чем отличаются от лугов пойм в более северных зонах — это тоже канареечниковые и осоковые луга с преобладанием осоки стройной. В прирусловой части пойм, в ивняках по песчаным береговым валам появляется черный тополь — осокорь.

Д е р н и с т о - л у г о в а я   п о д з о н а. Эта северная подзона лесостепи характеризуется тем, что открытые пространства чередуются здесь с отдельными березняками. На севере отдельные массивы сливаются в почти сплошные леса, но многочисленны березняки и на юге подзоны. Облесенность колеблется от 60 до 45%. В этой подзоне еще часто встречаются небольшие сфагновые болота с угнетенной сосной.

В составе лесостепных лугов («остепненных лугов», по Е. М. Лавренко), приуроченных к гривам и повышенным участкам, всего лишь около 20% степных растений — в них преобладают лесные виды. Наряду с присутствием степных форм, здесь значительно развита галофитная (солончаковая) растительность. Дернисто-луговая подзона характеризуется чрезвычайной изменчивостью растительных группировок, зависящих от характера рельефа. В западинах развиты колки, на гривах водоразделов — остепненные луга, а на пологих склонах грив — солонцевато-степные сообщества. В понижениях встречаются различные варианты болот, сырых лугов и солончаков.

В восточной части подзоны, приблизительно между долиной Оби и меридианом г. Барабинска, простирается займищно-лугово-солончаковая полоса, примыкающая с юга к подзоне лиственных лесов. Ее растительный покров отличается преобладанием болотных, луговых и лугово-солончаковых, а частью и лугово-лесных ассоциаций. Островки лугово-степной растительности приурочены лишь к наиболее повышенным частям рельефа. В этой части подзоны распространены также обширные займища, т. е. заросшие тростником и кугой озера, местами с островками сфагновых болот, осоковые кочкарники, солончаковые луга и группы ив.

Бо́льшая часть дернисто-луговой подзоны более дренирована. По гривам здесь распространены участки остепненных лугов. На таких лугах наиболее часто встречаются василистник простой, ветреница лесная, клевер люпиновый, подмаренник северный, серпуха венценосная, зопник клубненосный и ряд других растений. Злаки, преимущественно мятлик луговой и вейник наземный, не играют здесь большой роли. По пологим склонам грив луга, подобные этим, но еще более остепненные, располагаются на солонцах. В межгривных понижениях встречаются высокопродуктивные солончаковатые луга с лисохвостом вздутым и ячменем короткоостистым.

В плакорных условиях — на водоразделах и равнинных частях грив — располагаются лесостепные луга, весьма характерные для дернисто-луговой подзоны. Наиболее часто встречающимися растениями этих лугов являются злаки — тимофеевка степная, вейник наземный, мятлик узколистный, костер безостый — и многочисленное разнотравье. В зависимости от генезиса лесостепные луга следовало бы разделить на первичные и вторичные, и собственно остепненными лугами называть лишь сообщества вторичного происхождения — луга, возникшие на месте леса, или пойменные луга с внедрившимися туда степняками. Остепненные луга обычно еще полностью сохраняют луговую структуру. Сообщества же первичного происхождения, в структуру которых органически входят степные формы, может быть правильнее называть «лесостепными лугами», как первую ступень степей, переходную от суходольно-лесных лугов.

Подзона луговых степей. В этой подзоне количество степных форм составляет 40—60%, а облесенность ее — 20—45% (Крылов, 1961). Березняки располагаются здесь далеко друг от друга, не сливаются в более крупные рощи; береза мельчает, в травяной покров проникает больше степных форм. Огромные пространства целинных степей этой подзоны в 1954—1956 гг. были распаханы. На целинных степях благодаря увеличению числа степных форм в травяном покрове и меньшей задернованности характерные черты растительности степей проявляются более отчетливо, чем в предыдущей подзоне. По внешнему облику луговые степи мало отличаются от лесостепных лугов, однако травостой их несколько более разрежен и средняя высота его 20—25 *см*. Злаки не играют здесь преобладающей роли, не образуют фона. Бо́льшая часть их относится к корневищным и плотнокустовым злакам — тимофеевка степная, мятлик узколистный, костер безостый, вейник наземный, но уже встречаются в заметном количестве и дерновинные ксерофитные злаки — овсяница ложноовечья, тонконог тонкий, ковыли. Господствует красочное разнотравье с ярко цветущими растениями — гранатник средний, таволга шестилепестная, горичник Морисона, колокольчик сибирский, вика мышиная, остролодочник волосистый, люцерна серповидная, эспарцет сибирский. Встречаются также полыни — эстрагон, полынь сизая, полынь шелковистая (рис. 61).

Для восточной части подзоны луговых степей характерно наличие так называемых ленточных боров, представляющих собой неширокие (10—20 *км*) полосы сосновых лесов, расположенные в долинах на дюнных песках. Полосы этих боров (Кулундинского, Барнаульского, Касмолинского) вытянуты с северо-востока на юго-запад, причем иногда они пересекают несколько степных подзон. В юго-западных частях таких полос ленточные боры сильно разрежены и остепнены. В их травяном ярусе появляются чуждые для лесной растительности сочетания трав, в значительной степени напоминающие ковыльную степь. В межгривных понижениях юго-западных частей боров появляются сырые галофитные ассоциации с типичными растениями солончаков и засоленных песков.

В лесостепных сосняках, как правило, отсутствует примесь темнохвойных пород (ели и кедра). Южнее Новосибирска и близ Барнаула в борах почти отсутствуют сфагновые болота, а в понижениях встречаются небольшие озерки или осоково-сосняковые болота, иногда поросшие березой и тальни-



Рис. 61. В Кулундинской лесостепи.
Фото В. И. Орлова.

ком. В травяных сосняках (I бонитета) этих районов очень значительна примесь березы. В травяном покрове почти нет таежных видов, взамен которых появляются южные и даже некоторые степные растения. Много степняков встречается на опушках боров и на участках с небольшой сомкнутостью травостоя. На самых сухих и повышенных участках южных боров лишайниковые группировки сосняков (с покровом *Cladonia sylvatica*) отличаются от более северных боров лучшим по качеству травостоем и бо́льшим числом степных псаммофильных растений (скабиоза бледно-желтая, качим метельчатый, тонконог тонкий).

СТЕПНАЯ ЗОНА [1]

Характерной чертой зоны является почти полное отсутствие лесной растительности. Встречающиеся здесь ленточные боры представляют собой интразональные образования.

В растительном покрове степей преобладают узколистные дерновинные злаки, причем количество их увеличивается по направлению к югу и юго-западу, а число видов разнотравья заметно убывает в этом направлении. Согласно Е. М. Лавренко (1956) в пределах зоны можно выделить две подзоны: 1) разнотравно-дерновиннозлаковых степей и 2) дерновиннозлаковых степей.

Подзона разнотравно-дерновиннозлаковых степей[2]. Степи этой подзоны, относящиеся преимущественно к разнотравно-типчаково-ковыльным степям, уже по своему внешнему облику сильно отличаются от степей луговостепной подзоны и тем более от лесостепных лугов (остепненные луга), во-первых, тем, что участие степных дерновинных злаков в травостое здесь значительно заметнее (что и отражено в названии подзоны), хотя разнотравье еще играет заметную роль, а, во-вторых, тем, что травостой здесь менее густ. Среди злаков безусловно преобладают ксеро-

[1] Е. М. Лавренко (1940) называет ее «зоной настоящих (типичных) степей».
[2] П. Н. Крылов относил эту подзону к «ковыльно-типцовой подзоне лесостепной зоны».

фитные, узколистные бо́льшей частью дерновинные злаки: типчак ложноовечий, тонконог тонкий, перистые ковыли (*Stipa pennata* var. *ioannis* и *St. zalesskii*). Кроме того, здесь присутствуют: ковыль тырса, овсецы пустынный и Шелля. В более мезофитных вариантах степей еще много степной тимофеевки и встречаются вейник наземный и мятлик узколистный. На фоне этих злаков разнотравье уже заметно стушевывается, и общий аспект сообществ менее ярок и более однообразен, чем в луговых степях. Из разнотравья в первой половине лета ярко цветет прострел перистый, позже — яркие бобовые: люцерна серповидная, астрагал эспарцетовидный, желтая лапчатка вильчатая и лапчатка распростертая, жабрица Ледебура, подмаренник желтый, горичник Морисона. Большую роль начинают играть в травостое полыни: полынь Гмелина, полынь заменяющая и другие. Некоторые полыни с плотным белым опушением или сизым налетом (австрийская, сизая, холодная) местами придают светло-серые оттенки зеленому травяному покрову. Степные сообщества часто вступают в комплекс с пятнами специфической растительности солонцов. Иногда черноземы, на которых располагается разнотравно-типчаково-ковыльная степь, бывают солонцеваты, и тогда в состав сообществ проникают галофитные формы — солодка уральская, полынь понтийская, солонечник и другие (рис. 62).

Древесные насаждения в виде березовых колков встречаются в этой подзоне значительно реже, чем в более северных районах, особенно после распашки целины, когда многие из них были уничтожены. Они страдают от порубок и потрав при выпасе скота. Внутри колков, расположенных в понижениях, нередко еще сохраняются болотца или заболоченные лужайки и кустарники, в колках же более повышенных мест травостой значительно остепнен. Нередко в степях встречаются понижения с луговой растительностью, часто с таволгой шестилепестной. Они обычно имеют округлую форму и в прошлом, по всей вероятности, были заняты колками.

Сосновые ленточные боры протягиваются в пределах подзоны с северо-востока на юго-запад.

Солончаковая растительность встречается обильно у соленых озер и в понижениях, а также часто в комплексе со степными группировками. В подобных комплексах наиболее распространен галофитный вариант степей на солонцеватых почвах и глубокостолбчатых солонцах, приуроченных к слабо заметным понижениям рельефа. Эти степи слагаются из чередующихся пятен дерновиннозлаковых травостоев с примесью галофитов на слабосолонцеватых черноземах, пятен с преобладанием солонцеватого лугового разнотравья (солодки уральской, солонечника, полыни селитряной) на луговых солонцах и корковых солонцов с кермеком Гмелина и камфоросмой.

Все пахотопригодные земли в подзоне разнотравно-дерновиннозлаковых степей распаханы, а засоленные земли используются как пастбища.

П о д з о н а д е р н о в и н н о з л а к о в ы х с т е п е й. В пределы Западной Сибири входит очень небольшая часть этой подзоны. Она совершенно безлесна. Вместо березовых колков здесь иногда встречаются «блюдца» — западинки с растительностью лугового типа без деревьев и кустарников. Сосновые боры, ленточные или островные, большей частью сильно остепнены и являются продолжением ленточных боров, протянувшихся сюда из других степных подзон.

Для этой подзоны очень характерны изреженные низкотравные степи с преобладанием типчака и ковылей, образующих плотные дерновинки, между которыми имеются довольно значительные участки голой почвы с изредка встречающимися на них двудольными ксерофитами (рис. 63). Количество степных форм достигает 80—100%. По сравнению с предыдущей подзоной здесь появляется больше новых ксерофитов, в том числе ряд среднеазиатских пустынных форм. Это — типчаково-ковыльные сухие степи.

Злаки преобладают в травостое над редким разнотравьем. Общий фон образуют узколистные дерновинные ксерофитные злаки: типчак, тырса,



Рис. 62. Солонцеватая степь на ишим-иртышском водоразделе.
Фото Н. М. Ступиной.



Рис. 63. Сухая степь.
Фото В.В. Ревердатто.

ковыль Залесского, ковыль Лессинга, тонконог тонкий. Здесь отмечаются южностепные и даже пустынные виды разнотравья: гвоздика узколепестная, хвойник двухколосковый, прутняк, полынь австрийская и др. Из эфемеров весной заметен бурачок пустынный, из эфемероидов — валерьяна клубненосная и другие.

П. Н. Крылов считал особенностью подзоны присутствие в ней местами сплошных зарослей степных кустарников, главным образом из спиреи зверобойнолистной и караганы степной.

В комплексных степях южной части подзоны часто сочетаются участки зональных степных сообществ — ковыльно-типчаковых степей — и фрагменты растительности солонцов и солончаков, отчасти луговые, а отчасти с примесью пустынностепных форм. Фрагменты пустынных степей заходят в подзону с юга. Все пахотопригодные земли подзоны в 1954—1957 гг. были распаханы. Степи на сильно засоленных почвах и комплексные солонцеватые степи используются как пастбища.

Растительность пойм степной зоны имеет свои особенности. Луга пойм мелких речек совершенно безлесны и повсеместно солончаковаты. На них наблюдается сочетание более или менее сильно засоленных луговых почв, иногда с пятнами солончаков с выцветами солей. Особенно сильно развивается засоление при выпасе и сбое. Наиболее типичны луга пырейные, бескильницевые, ячменные (из ячменя короткоостистого с солодкой уральской, солонечником). В более увлажненных местах распространены лисохвост брюшистый и болотные осоки.

На поймах больших рек также наблюдается остепнение и засоление, особенно в притеррасных частях пойм, где остепненные солонцеватые луга с бескильницей, солодкой, солонечником сочетаются со степными (ковыльно-типчаковыми) сообществами. Остепнение проникает и на высокие уровни поймы. Ее средние уровни заняты преимущественно костровыми и пырейными лугами, иногда с тростником. Самые низкие уровни поймы, как и в более северных зонах, заняты сообществами канареечника и болотных осок.

На возвышенных гривах и береговых валах прирусловой части пойм ивняки сочетаются с рощами черного и белого тополя с подлеском из ежевики, шиповника цинамонового и жимолости татарской.

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ГОР [1]

Значительная высота гор Западной Сибири обусловливает развитие здесь высотной поясности. Полярный, Приполярный и Северный Урал протягиваются с севера на юг, пересекая зоны тундры, лесотундры и тайги. В соответствии с этим в том же направлении замечается усложнение структуры вертикальных поясов растительности.

Салаирский кряж находится полностью в пределах лесного пояса. Степная растительность подходит к его подножью только на примыкающих участках Кузнецкой котловины. В Кузнецком Алатау фрагментарно выражен высокогорный пояс; по восточному склону разрозненными участками встречается степная растительность, но основная площадь этого склона также покрыта лесами.

Наиболее полно поясное распределение растительности выражено на Алтае [2]. Для различных его районов характерны разные типы вертикальной поясности (рис. 64). В северо-восточной части Алтая выражены два пояса — лесной и высокогорный, причем в высокогорном поясе есть только подпояс высокогорной тундры. В Юго-Восточном Алтае имеются степной и высокогорный пояса, а лесной пояс выражен фрагментарно, только по окраинам этого района. В Центральном Алтае пояс высокогорной растительности представлен

[1] Раздел написан А. В. Куминовой.

[2] Подробная характеристика растительности Алтая содержится в монографии А. В Куминовой (1960), леса Алтая освещены в работе Г. В. Крылова (1961).

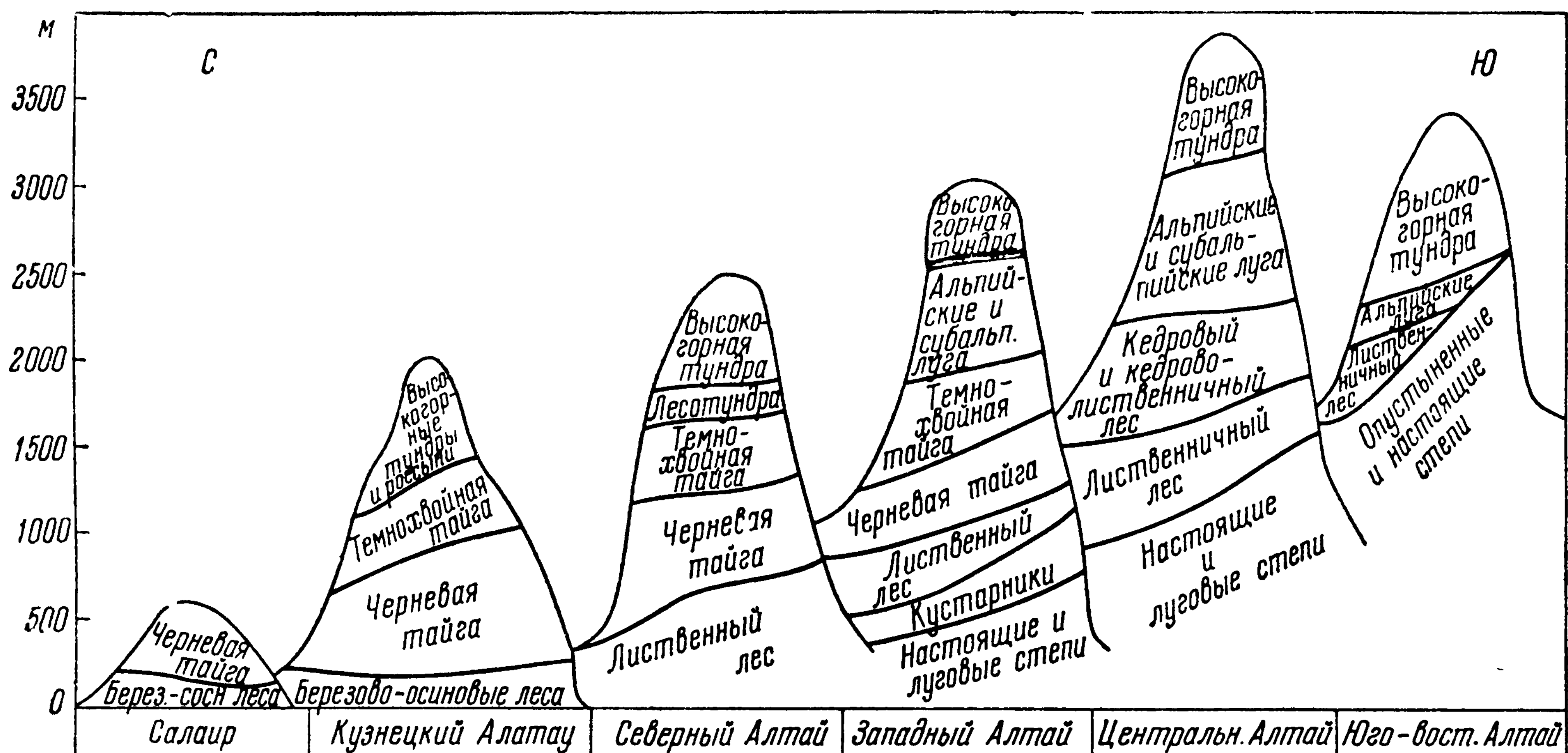


Рис. 64. Схема поясности растительности гор Западной Сибири.

наиболее полно и занимает большую площадь. Лесной и степной пояса здесь не имеют сплошного распространения. В Западном Алтае хорошо выражены все три основных пояса. Пояс высокогорной (альпийской) растительности отличается здесь преимущественным развитием луговых формаций — альпийских и, особенно, субальпийских лугов.

СЕВЕРНЫЙ, ПРИПОЛЯРНЫЙ И ПОЛЯРНЫЙ УРАЛ

Границы зон и подзон растительности, хорошо выраженные в пределах Западно-Сибирской равнины, при пересечении Урала отклоняются к югу. Распределение растительности в горах в значительной степени зависит от различных местных условий и иногда может отклоняться от общей схемы вертикальной поясности.

В горах Северного Урала П. Л. Горчаковский (1955) различает три основных пояса растительности: 1) горно-таежный пояс, для которого характерны высокорослые леса горных склонов; 2) подгольцовый пояс, являющийся переходным от горно-таежного к гольцовому; леса здесь низкорослы и редкостойны, часто имеют характер криволесья; 3) гольцовый пояс, в котором распространены главным образом горные тундры и каменные россыпи. В более высоком Приполярном Урале вертикальная поясность растительности выражена особенно хорошо. В направлении к северу наблюдается снижение всех поясов, а также выклинивание некоторых из них. Верхняя граница лесной растительности снижается от 700—800 *м* на юге рассматриваемой части Урала до 250—300 *м* на севере.

Нижний пояс растительности на восточном склоне Северного и Приполярного Урала образуют горные темнохвойные леса (еловые с примесью кедра и лиственницы) и расположенные выше горные лиственничные леса. На Северном и Приполярном Урале распространены лишь отдельные, часто разобщенные участки лиственничной тайги, покрывающие склоны с высоты 400—450 *м*, а на Полярном Урале лиственничные леса образуют сплошную широкую полосу, которая начинается у подножья восточного склона хребта и поднимается до верхней границы древесной растительности. Чем выше в горы и дальше на север, тем более разреженным и угнетенным становится древостой лиственничных лесов.

Древесные насаждения подгольцового пояса низкорослы и угнетены, часто имеют характер парковых редколесий, в которых деревья иногда приобретают характерную стланиковую форму. В этом поясе встречаются

высокотравные субальпийские луга и широко распространены различные кустарниковые заросли. В переходной полосе от подгольцового к гольцовому поясу господствуют заросли полярной березки — ерники.

В растительном покрове гольцового пояса основной фон образуют мхи, лишайники и низкорослые кустарнички. Широко развиты (особенно в пределах Приполярного и Полярного Урала) различные горные тундры, являющиеся хорошими оленьими пастбищами.

Горная тайга восточного склона Северного и Приполярного Урала обладает значительным запасом древесины, исчисляемым многими миллионами кубических метров. Эти лесные ресурсы могут служить сырьевой базой для развития на восточном склоне Урала и в приуральской части Западно-Сибирской равнины лесной и лесохимической промышленности.

АЛТАЙ, САЛАИР И КУЗНЕЦКИЙ АЛАТАУ

Горные хребты Алтая, Салаира и Кузнецкого Алатау контактируют с широтной зоной степей, типично выраженной на прилегающих пространствах Западно-Сибирской равнины, а также в Кузнецкой и Минусинской котловинах. В пределах горной страны степи развиты только на Алтае, занимая там 8,5% от общей площади.

Степной пояс на территории Алтая не представляет сплошной полосы. Степи этой горной страны в связи с современным расположением и происхождением степных участков могут быть объединены в следующие пять морфолого-географических групп: 1) предгорные степи, 2) степи южных склонов, 3) долинные степи, 4) островные степи и 5) остаточные степные участки высокогорных плато в современном тундрово-степном комплексе.

Алтайские островные степи — крупные степные массивы, расположенные в межгорных котловинах, представляющих в большинстве случаев заполненные наносами озерные впадины ледникового времени. К этим степям относятся Уймонская, Абайская, Канская, Теньгинская, Чуйская, Курайская, Улаганская степи и степь Той-Самаха.

По экологическим признакам степи Алтая могут быть подразделены на опустыненные, настоящие и луговые степи. Опустыненные степи имеют ограниченное распространение, встречаясь в пределах Чуйской котловины на высоте 1700—1800 *м* и, на меньшей площади, по террасам Чуи и Катуни. Они распространены как на равнинных участках, так и на склонах, на маломощных светло-каштановых почвах. Для растительного покрова этих степей характерно отсутствие сомкнутости наземных частей растений, часто встречающиеся распластанные формы побегов, общая очень незначительная высота травостоя, бедность видового состава. Весьма характерную группу в опустыненных степях составляют кустарнички и полукустарнички. Наиболее распространены среди них прутняк, полыни — холодная, дернистая, селитряная, терескен, ежовник коротколистный, хвойник двухколосковый (эфедра), реомюрия джунгарская.

Среди многолетних травянистых растений большое значение имеют дерновинные ксерофитные злаки и осоки, из разнотравья — подушкообразные и распластанные по земле виды. Из дерновинных злаков для опустыненных степей характерны ковыли — галечный и восточный, житняк гребенчатый, из разнотравья — астрагал распростертый, астрагал заячий, лапчатка астрагалолистная.

В неглубоких понижениях, ложбинах, на террасах Чуи или по окраинам небольших озер, в условиях временного избыточного увлажнения и концентрации легкорастворимых солей в верхних горизонтах, формируются солончаковые почвы и на них — растительность солончаковых опустыненных степей с преобладанием чия блестящего, ломкоколосника ситникового, востреца пушистоколосого и галофитных полукустарничков. Эдификаторами ассоциаций каменистых опустыненных степей, развивающихся на южных, дос-

таточно крутых каменистых склонах, можно назвать можжевельник казацкий, полынь сантолиновую, остролодочник трагакантовый и др.

Настоящие степи распространены по окраинам Чуйской и Курайской котловин, среди островных степей и по широким речным долинам, а также в наиболее остепненных частях Кузнецкой котловины.

В основе их травостоя господствуют дерновинные степные злаки — типчаки ложноовечий и бороздчатый, мятлик степной, тонконог тонкий, ковыль тырса, житняк гребенчатый, змеевка, мятлик, мелкие степные осоки — твердоватая и приземистая, из полукустарничков — полынь холодная. В ковыльных (тырсовых) степях травостой более мощен и богат по видовому составу.

Луговые степи распространены преимущественно в предгорных районах. Раньше они занимали большие площади и в Кузнецкой котловине. В настоящее время бóльшая часть участков луговых степей распахана; в ненарушенном состоянии они сохранились только по довольно крутым склонам и используются под выпас. Основу травостоя луговых степей создают рыхлокустовые и корневищные злаки — тимофеевка степная, мятлик узколистный, а также дерновинные злаки — овсец пустынный, ковыли (*Stipa pennata* var. *ioannis*). Для луговых степей характерна красочность, богатство видового состава, закономерная смена ярких аспектов. Среди согосподствующих видов в центральной части Алтая из разнотравья отмечаются: бузульник сизый, аконит бородатый, живокость редкоцветная, володушка многожильчатая; в северных и северо-западных районах Алтая — порезник промежуточный, горичник Морисона; на целинных участках Кузнецкой котловины — прострел и многие другие.

В растительном покрове гор Западной Сибири ведущее положение занимают леса, покрывающие бóльшую часть площади Салаирского кряжа и Кузнецкого Алатау и около 50% территории Алтая.

Лесной пояс Алтая на севере, западе и юге отделен от лесных массивов остальной части Сибири и Казахстана. На северо-востоке леса Алтая непосредственно смыкаются с лесами Салаира, Горной Шории и Кузнецкого Алатау и через них имеют непосредственную связь с таежной зоной равнинной части Западной Сибири. Основными лесообразующими породами горных лесов являются пихта сибирская, кедр сибирский, лиственница сибирская, ель сибирская и сосна обыкновенная. Ведущее значение имеют первые три вида.

Верхняя граница лесов в горах Алтая повышается с севера на юг и с запада на восток в связи с общим повышением температуры и возрастанием континентальности климата. В северной части Алтая она проходит на высоте 1700—1800 *м*, а в южной — на 2200—2300 *м*. На границе лесного и высокогорного поясов на большей части хребтов Алтая формируется полоса кедрового редколесья, где кедровые перелески чередуются с субальпийскими лугами. В северо-восточных районах Алтая переходная полоса представлена горной лесотундрой. В юго-восточных районах границы леса образует лиственница, на остальных горных хребтах — кедр. Для нижней границы леса характерно сочетание степных формаций с березовыми, сосновыми и лиственничными перелесками.

Леса Салаира, Кузнецкого Алатау, северо-восточной и западной частей Алтая характеризуются широким развитием формации черневой тайги, а также различных производных типов, возникших на месте вырубок и гарей в лесорастительных условиях данной формации. Черневая тайга отличается следующими характерными признаками: 1) преобладанием в древостое пихты сибирской и осины и наличием подлеска из крупных кустарников — черемухи, рябины сибирской, калины; 2) развитием высокотравного травяного покрова с преобладанием аконита высокого, живокости высокой, пиона Марьин корень, чины Гмелина, молочая волосистого и др.; 3) наличием в травостое леса реликтовых третичных видов, из которых наиболее часто

отмечаются: чистец лесной, овсяница гигантская, двулепестник парижский, реже — ясменник душистый, герань Роберта, копытень, кипрей горный, овсяница лесная, щитовник мужской (*Dryopteres filix-mas*) и др.; 4) слабым развитием или полным отсутствием напочвенного мохового покрова.

Среди черневой тайги в бассейне р. Кондомы расположен реликтовый «липовый остров» — участок липового леса, площадью около 150 *км*², рассматриваемый как остаток третичной растительности. По окраинам насаждений, кроме крупных деревьев липы сибирской и молодой липовой поросли, присутствуют мощно развитые пихты, крупные березы и древовидные черемухи. В травостое, наряду с видами обычного таежного высокотравья, в большом обилии отмечаются реликтовые формы. Небольшие островки липовых древостоев встречаются и в других местах этого района.

Темнохвойная тайга с пологом, составленным сибирским кедром, елью сибирской и пихтой сибирской, развивается на северных склонах хребтов. В напочвенном покрове ее большую роль играют мхи и мелкие полукустарнички, особенно брусника и черника. По долинам рек растут еловые леса из ели сибирской или смешанные леса с преобладанием ели.

Леса из сибирского кедра занимают большие площади на границе лесного и альпийского поясов. По склонам горных хребтов значительно шире, чем чистые кедровые насаждения, распространены смешанные леса с примесью в древесном пологе других древесных пород: при усилении влажности — пихты, а при увеличении сухости — лиственницы. В кедровых лесах верхних частей склонов развивается подлесок из березы круглолистной. Наибольший интерес в ботанико-географическом отношении представляют кедровые леса в окрестностях Телецкого озера, обогащенные третичными травянистыми реликтами.

Для Центрального Алтая наиболее характерны лиственничные леса из лиственницы сибирской. По долинам рек, шлейфам гор и пологим склонам, на достаточно мощной черноземной или черноземовидной почве располагаются парковые лиственничные леса. В недалеком прошлом они были распространены на Алтае более широко, но, в связи с освоением земель под распашку и сенокосы, а также использованием лиственницы на строительство, площадь их сократилась. Подлеска в таких лесах нет, и на поверхности почвы развивается сомкнутый травяной покров, в составе которого доминируют злаки: вейники (тупоколосковый и тростниковидный), ежа сборная, мятлик сибирский, овсец опушенный, лисохвост луговой, регнерия собачья, трищетинник сибирский. Лиственничные леса с кустарниковым подлеском распространены по северным склонам. Ярус подлеска составляют: рододендрон сибирский, таволга средняя и дубровколистная, жимолость алтайская.

Сосновые леса (из *Pinus silvestris*) в растительном покрове гор большого значения не имеют, встречаясь по окраинам горных массивов. В Северном Алтае сосновые леса довольно обычны, но они не распространяются выше 700 *м* над ур. м.

Во влажных районах гор, где в коренном растительном покрове доминирует черневая тайга, на вырубках и гарях широко распространены березовые, березово-осиновые и осиновые вторичные леса с высоким травостоем. На вырубках лиственничных лесов формируются березовые леса с нижними ярусами, характерными для лиственничных лесов.

Луга распределены по территории горных районов неравномерно. Наиболее обширные их площади находятся в пределах высокогорного пояса высоких хребтов Центрального и Западного Алтая. В лесном поясе луга нередко занимают участки вырубок и гарей, в степном поясе — пониженные, наилучше увлажненные места в долинах рек и по затененным склонам.

По границе степного и лесного поясов развиваются остепненные суходольные луга, располагающиеся обычно по пологим участкам осветленных склонов на обыкновенных черноземах. Из злаков, составляющих основу травостоя, для остепненных лугов характерны: вейник наземный, костер

безостый, тимофеевка степная, регнерия Турчанинова. Отмечается обилие яркоцветущих растений, на протяжении всего вегетационного сезона создающих смену красочных аспектов.

Настоящие суходольные луга наибольшие площади занимают в предгорных районах. Они располагаются преимущественно на пологих северных и восточных склонах. В их травостое господствуют: овсяница луговая, тимофеевка луговая, реже лисохвост луговой, пырей ползучий.

К лесным суходольным лугам относятся участки луговой растительности, возникшие сравнительно недавно на местах, освобожденных от леса, и имеющие в своем составе большое количество лесных форм травянистых растений. По структуре и составу они различны, в зависимости от конкретных условий местообитания, от исходной лесной формации, на месте которой они возникли, а также от интенсивности и длительности хозяйственного использования. Часто в таких лугах доминирует ежа сборная. Обычны также полидоминантные ассоциации. На полянах в черневой тайге травостой высокотравных лесных лугов достигает высоты более 2 *м* и в основном составлен крупными экземплярами борщевика рассеченного, дудника лесного, володушки золотистой, бодяка разнолистного, аконита высокого, живокости высокой, иван-чая.

В понижениях — в долинах рек и в замкнутых межгорных депрессиях при наличии неглубокого горизонта грунтовых вод — развиваются формации низинных лугов. В предгорных районах на этих лугах наиболее распространены полевица белая, вейник Лангсдорфа, камыш лесной, таволга вязолистная, чина луговая, мятлик болотный, клевер гибридный. В Центральном Алтае широко распространены щучковые низинные луга с щучкой дернистой. В высокогорных долинах Юго-Восточного Алтая основу травостоя низинных лугов составляют осоки и кобрезии.

На отдельных участках долин рек, при временном избыточном увлажнении и накоплении солей в верхних горизонтах почвы, формируются солончаковые луга, распространенные в Кузнецкой котловине и в некоторых межгорных депрессиях Алтая. Пойменные луга на Алтае, в связи с особым режимом рек, не выражены. Довольно значительные площади их находятся в Кузнецкой котловине и прилегающих районах низкогорий по долинам рек Томи, Ини, Кондомы и некоторых других. По составу эти луга сходны с настоящими лугами суходольных местообитаний.

Высокогорные луга разделяются на субальпийские и альпийские. Для ненарушенных выпасом скота субальпийских лугов характерен высокий травостой с преобладанием следующих видов разнотравья: маралий корень, бодяк разнолистный, герань белоцветная, купальницы алтайская и азиатская. На пастбищных массивах отмечается обилие чемерицы белой.

В видовом составе альпийских лугов преобладают психрофиты, составляющие около 64% от общего состава флоры. В сообществах альпийских лугов господствуют: водосбор, фиалка алтайская, горечавка крупноцветная, овсяница Крылова, кобрезия Беллярда. Из всех растительных формаций горных районов альпийские луга отличаются наибольшей красочностью. В связи с коротким периодом развития растительности высокогорий период вегетации сокращается, и поэтому большинство видов цветет почти одновременно. На основном голубом фоне, создаваемом массой цветов водосборов, выделяются ярко-оранжевые купальницы (огоньки), желтые маки, синие горечавки и змееголовники, белые ветренницы, розовые первоцветы и масса других видов, имеющих венчики различных цветов и оттенков. Колоски злаков и осок в высокогорьях имеют темно-бурую и черную окраску. Для альпийских лугов характерна низкорослость растений и крупные венчики цветов. Менее красочные альпийские луга, основа травостоя которых создается осоками и злаками, встречаются значительно реже.

Благодаря расчлененному рельефу, большим уклонам, широкому развитию в долинах рыхлых, водопроницаемых отложений, заболоченность

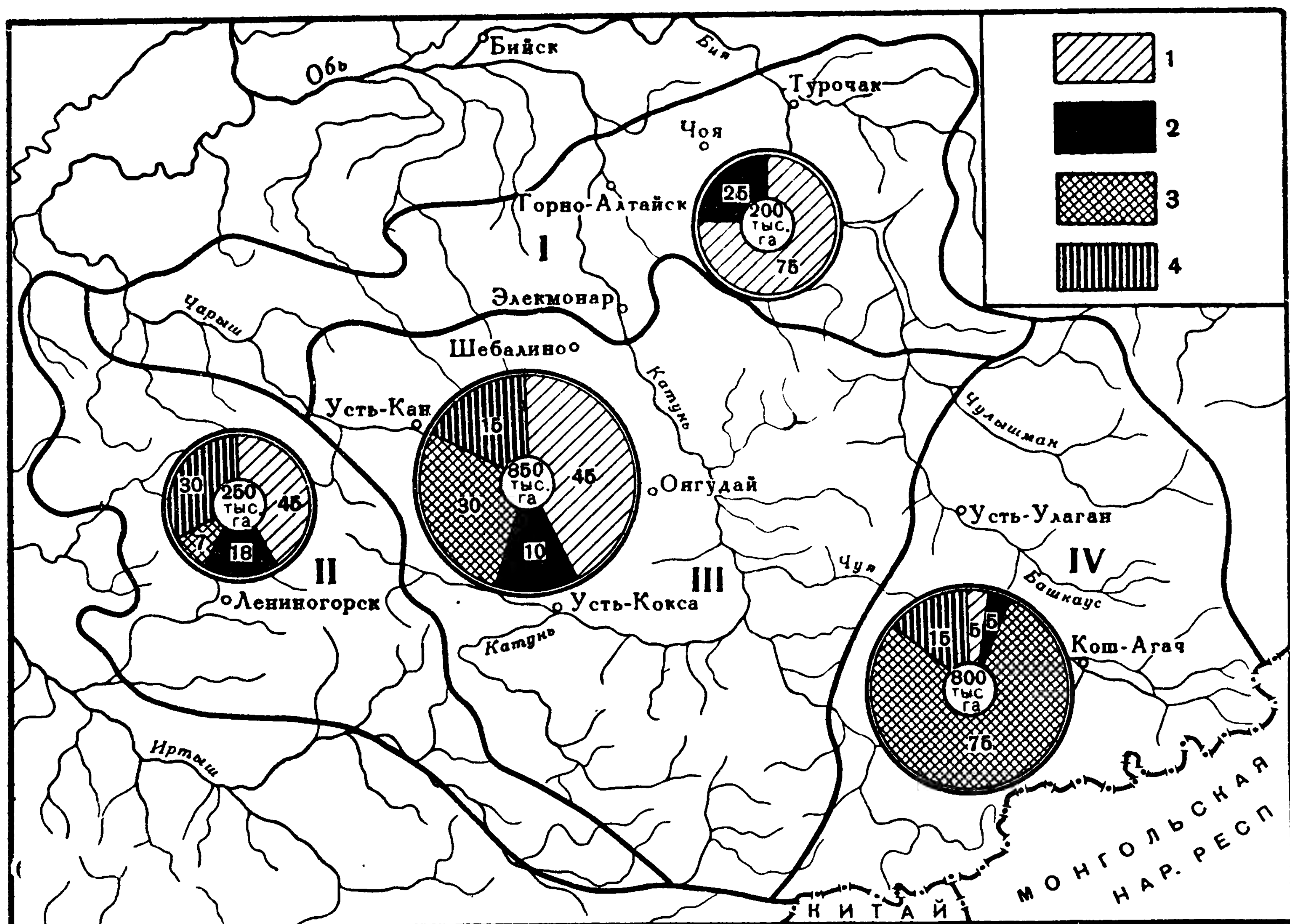


Рис. 65. Типологический состав пастбищ (в %) по природным районам Алтая:

I — Северного; II — Западного; III — Центрального; IV — Юго-Восточного.
1 — лесные пастбища; *2* — то же луговые; *3* — то же степные; *4* — то же высокогорные.

горных стран, по сравнению с равнинными территориями Западной Сибири, ничтожна. В полосе предгорий наиболее распространены крупно-кочковатые осоковые болота и березовые торфянистые согры, приуроченные обычно к переувлажненным долинам рек. В Центральном Алтае болота развиваются преимущественно в межгорных впадинах, где в ледниковый период размещались озера. Местами здесь наблюдается засоление грунта и к основному осоковому травостою примешиваются солончаковые формы.

В высокогорном поясе болота приурочены к плоским понижениям на вершинах хребтов, особенно там, где сцементированные рыхлые отложения создают водоупорный горизонт. Наиболее крупные массивы болот образовались в результате постепенного заноса илистым материалом и зарастания высокогорных озер.

В горных областях широко распространена тундровая растительность, что связано с условиями рельефа (наличием высоко приподнятых плоскогорий) и резко континентальным климатом. В Центральном Алтае тундра, наравне с альпийскими и субальпийскими лугами, создает растительный покров высокогорного пояса. В Западном Алтае тундровая растительность не имеет значительного развития, тогда как на хребтах восточной его части различные варианты тундровой растительности определяют особенности ландшафта высокогорного пояса. На вершинах Кузнецкого Алатау тундра по составу формаций сходна с тундрой северо-восточной части Алтая, но занимает меньшие площади, так как бо́льшая часть поверхности вершин покрыта крупнокаменистыми россыпями.

Разнообразие климатических условий различных районов высокогорного пояса отражается на характере преобладающих типов тундровой растительности. По хребтам Западного Алтая наиболее часто встречаются луговые осоково-злаковые тундры, развивающиеся при высоком атмосферном увлажнении. В Юго-Восточном Алтае на обширных территориях, главным образом на выровненных поверхностях Чулышманского плоскогорья и плато

Укок, распространены луговые кобрезиевые тундры, развивающиеся при повышенной влажности грунта.

В Центральном и Юго-Восточном Алтае, по седловинам и взлобкам склонов, где влага не задерживается и растения развиваются при недостаточном увлажнении, распространены щебнистые травянистые тундры, в том числе и полигональные пятнистые. Типичные мохово-лишайниковые тундры занимают большие площади в горах северо-восточной части Алтая, где они чаще встречаются по холодным северным склонам. Кустарниковые тундры распространены на большей части хребтов Алтая; в Западном Алтае они отсутствуют. Каменистые тундры встречаются во всех высокогорных районах на скалах и каменистых россыпях, представляя собой первую стадию формирования растительного покрова высокогорного пояса.

Из характерных растений высокогорных тундр следует назвать березу круглолистную, господствующую в кустарниковых тундровых формациях, из травянистых видов — зубровку альпийскую, овсяницу приземистую, кобрезию Белларди, осоку узкоплодную, клайтонию Иоанна, лаготис цельнолистный, патринию сибирскую, горечавку холодную. Основу мохово-лишайникового покрова создают *Cladonia alpetris*, *Cl. rangiferina*, *Cl. sylvatica*, *Cetraria cucullata*, *Polytrichum strictum*, *P. piliferum*, *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens*.

В Юго-Восточном Алтае, где выклинивается лесной пояс, происходит непосредственный контакт степной и тундровой растительности и формируется ландшафт тундро-степи, особенно отчетливо выраженный на плато Укок.

В горных районах, где условия рельефа и климата ограничивают возможности перевода земель в пахотные угодья, естественный растительный покров имеет особенно большое значение как источник кормов для животноводства. В таежных районах Салаира и Кузнецкого Алатау естественные кормовые угодья невелики по площади, но на Алтае они занимают громадные территории. Горно-Алтайская автономная область является одним из основных животноводческих районов Сибири.

В качестве естественных кормовых угодий используется бо́льшая часть типов растительности. Степи используются преимущественно как пастбища. Производительность степных пастбищ колеблется от 2—5 до 20—25 *ц/га* зеленой массы. Наиболее низкую производительность имеют опустыненные степи, отличающиеся очень редким и низким травостоем. Лесные формации с хорошо развитым травостоем также широко используются как кормовые угодья. В парковых лесах частично производится сенокощение, а лесные пастбища по площади занимают первое место в большинстве хозяйств Алтая (рис. 65). Микроклиматические условия леса благоприятствуют развитию травостоя, имеющего устойчивую урожайность как во влажные, так и в сухие годы.

Огромное значение как кормовые угодья имеют луга. На долю естественных лугов-сенокосов в Горно-Алтайской автономной области в среднем приходится около 87% всего запаса грубых кормов, а в отдельных районах луговое сено является единственным кормом скота в зимний период. Большую роль луга, особенно высокогорные, играют в пастбищном содержании скота. Громадные площади субальпийских и альпийских лугов, преимущественно на хребтах Западного и Центрального Алтая, служат прекрасными нагульными пастбищами для всех видов скота и используются не только местными колхозами, но и хозяйствами удаленных районов, в которых не хватает своих пастбищ. Во многих колхозах и совхозах Центрального и Юго-Восточного Алтая практикуется круглогодовой выпас скота. Для лошадей хорошими зимними пастбищами служат парковые лиственничные леса. Крупный рогатый скот выпасается зимой преимущественно по низинным заболоченным лугам и болотам. Под зимние пастбища овец, коз и яков (сарлыков) используются степные массивы, в том числе и те, на которых пастьба скота в летнее время затрудняется в связи с отсутствием водопоев.

БОЛОТА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОЛОТ

Западно-Сибирская равнина представляет собой страну, где процессы образования болот и торфяников протекали с такой интенсивностью и в таком грандиозном масштабе, как ни в какой другой стране земного шара. Таких огромных торфяников, покрывающих почти сплошь все водоразделы, больше нигде не встречается. Процент заторфованности Западной Сибири (11,5%) вдвое выше, чем Европейской части СССР (5,7%).

В Западной Сибири выделяется ряд болотных зон (рис. 66), сменяющих друг друга с севера на юг и отличающихся по степени заболоченности и заторфованности, интенсивности и направленности болотообразовательного процесса, соотношению между этим процессом и внешними условиями и, наконец, типам болот со свойственными этим типам особенностями растительности и стратиграфии. Сходная зональность выражена и в Европейской части СССР, но для Западной Сибири характерна бóльшая заболоченность лесостепи и подзоны осиново-березовых лесов, чем лесостепи и зоны широколиственных лесов Европейской части СССР. Эту разницу нельзя объяснить современными климатическими условиями — она связана с неодинаковым геологическим возрастом и историей обеих стран. Различиями в их истории объясняется и то, что зона выпуклых болот и наибольшей заторфованности в Европейской части СССР расположена севернее границы максимального древнего оледенения, в то время как в Западной Сибири эта зона протягивается и к югу от этой границы.

ЗОНА АРКТИЧЕСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОСОКОВЫХ БОЛОТ

Для этой зоны характерна большая поверхностная заболоченность, однако суровый климат препятствует здесь торфонакоплению. В современный период торф образуется лишь в ограниченном масштабе в понижениях микрорельефа. В теплый послеледниковый период его накопление происходило в более значительных размерах. От этого времени в тундре сохранились торфяники, которые следует считать реликтовыми.

В рассматриваемой зоне широко распространены минеральные осоковые болота. Минеральными их называют потому, что мощность торфянистой дернины здесь часто не превышает 25—30 *см*, а ниже лежит оглеенный, многолетнемерзлый минеральный субстрат. Очень часто поверхность болот разбита прямолинейными морозобойными трещинами на правильные прямоугольники или многоугольники, чаще шестиугольники, имеющие от 5 до 30 *м* и более в поперечнике (рис. 67). Первая разность этих болот — тетрагональные (прямоугольные) болота — особенно характерна для арктической тундры, в частности, для Ямала. В. Н. Андреев (1938 а) называет эти болота полигонально-валиковыми. По краям трещин (шириною от 0,5 до 4 *м*) здесь располагаются торфяные валики, высотой в 20—50 *см* и шириной до 1—1,5 *м*. Эти валики образуются, вероятно, в результате сдвигания в складку торфя-

ного слоя при расширении трещин. Именно для болот данного типа характерна незначительная мощность торфянистого слоя — часто не более 20 *см* на валиках и не более 5—10 *см* между ними.

Вторая разность болот — с многоугольными площадками между трещинами — распространена южнее первой и заходит лишь в южную часть

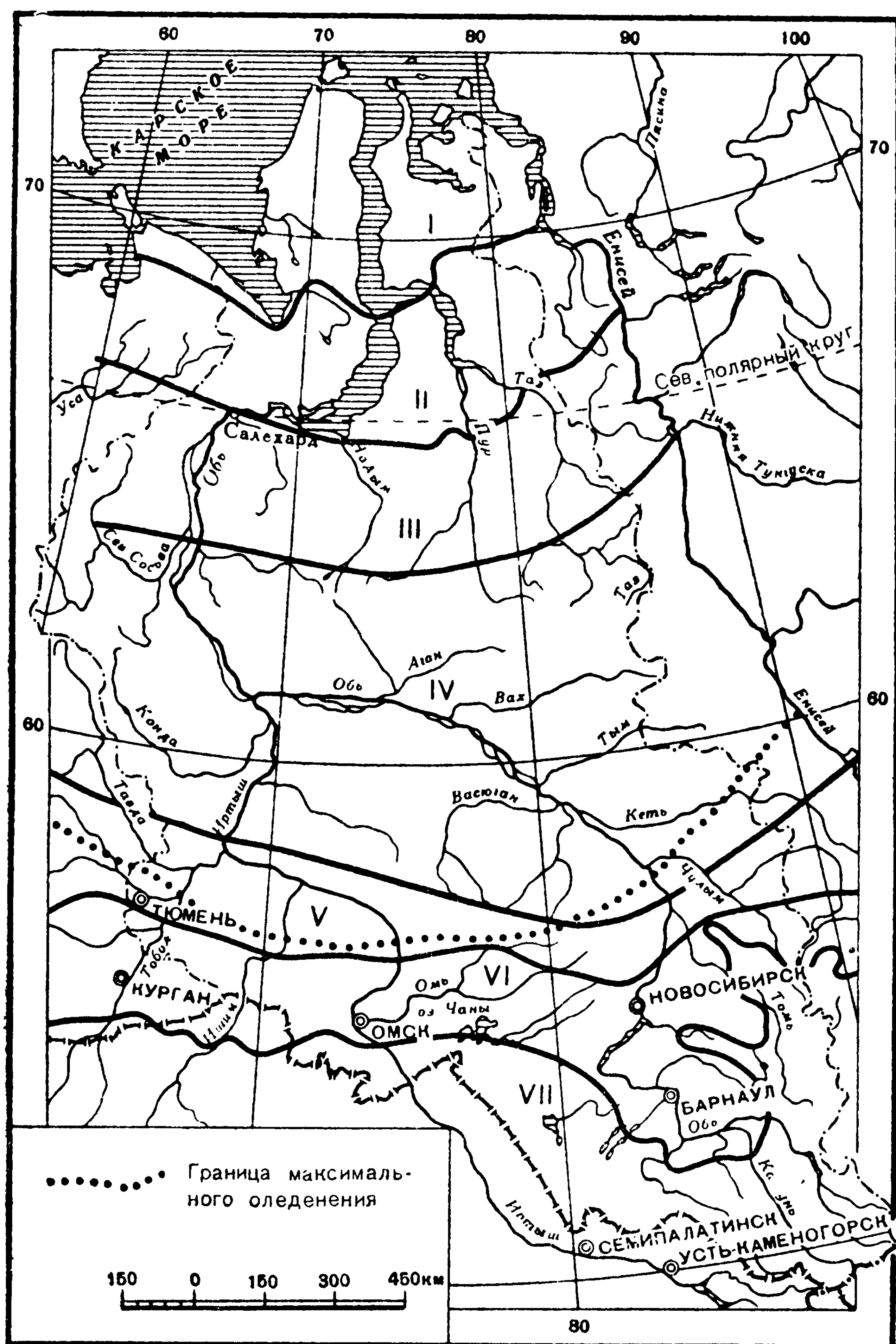


Рис. 66. Болотные зоны Западной Сибири:

I — арктических минеральных осоковых болот; II — плоскобугристых болот; III — крупнобугристых болот; IV — выпуклых грядово-мочажинных болот; V — разнотипных болот — эвтрофных и выпуклых сосново-сфагновых с участием переходных болот; VI — тростниковых и крупноосоковых болот; VII — тростниковых и засоленных болот юга Западной Сибири и Казахстана.

арктической тундры. В. Н. Андреев (1938а, 1940) называет эти болота трещиновато-бугристыми («вогнуто-полигональная» разность, по Н. И. Пьявченко, 1955а). Эти болота имеют более мощный слой торфа и часто представляют собой торфяники.

В растительном покрове валиков преобладают умеренно влаголюбивые (мезофильные) виды — тундровые мхи из родов *Dicranum*, *Polytrichum*, *Aulacomnium turgidum*, в небольшом количестве встречаются лишайники. Из цветковых здесь произрастают камнеломки (*Saxifraga*), желтушник (*Senecio arcticus*), иногда брусника и морошка. Площадки между валиками представляют как бы сильно заболоченные блюдца с плоским или слегка

вогнутым дном и приподнятыми краями. Здесь застаивается вода и формирует ся мокрое осоково-гипновое болото с *Carex stans*, *C. rotundata*, *Eriophorum angustifolium*. В моховом покрове здесь преобладают арктический вид *Calliergon sarmentosum* и виды *Drepanocladus*. Нередко вместо болота между валиками образуется озерко.

Наряду с описанными болотами в рассматриваемой зоне встречаются также мокрые осоковые болота, ровные или с небольшими разбросанными кочками. Они располагаются на месте заросших и зарастающих озер, обычных

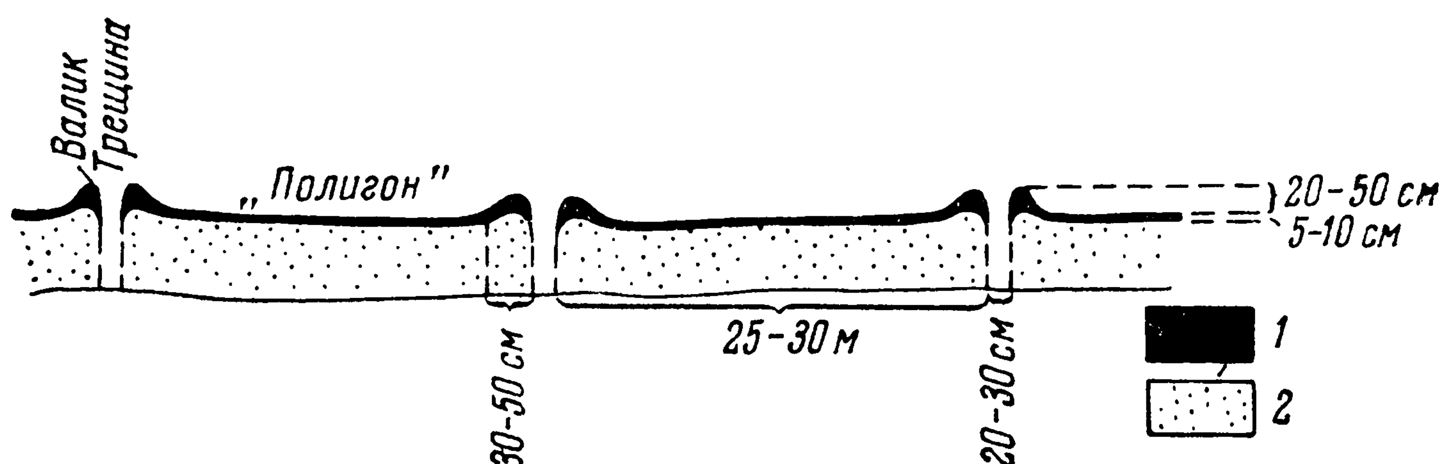


Рис. 67. Структура поверхности полигонального болота (схематический вертикальный разрез).

1 — торф; *2* — супесь.

для тундры. Кроме болот, здесь обычны заболоченные моховые тундры переходного типа между болотами и тундрой на минеральном субстрате. Заболоченность территории зоны весьма велика вследствие ее равнинности и близкого залегания водоупорного слоя. Для арктической тундры Ямало-Ненецкого национального округа, по данным В. Н. Андреева (1934), она не менее 40%.

Влияние мерзлотных процессов в зоне арктических минеральных болот проявляется, во-первых, в образовании морозобойных трещин; во-вторых, в мерзлотном пучении, благодаря которому возникает кочковатый микрорельеф. Характерно, что кочки и валики здесь невысоки, в отличие от более южных зон. Это, по-видимому, зависит от малой глубины сезонного протаивания, вследствие чего талой воды образуется мало и при ее замерзании получается слабый механический эффект. Общая заторфованность зоны незначительна, так же как и отношение площади торфяников к общей площади болот. Сфагновые мхи как в современном растительном покрове, так и в торфе играют незначительную роль.

ЗОНА ПЛОСКОБУГРИСТЫХ БОЛОТ

Характерный и обычный тип болот этой зоны — плоскобугристые болота, представляющие мозаичный комплекс, в котором сочетаются сухие торфяные бугры и мокрые низины — мочажины. Бугры имеют вид плоских лепешек лопастной, округлой или несколько угловатой формы высотой в 30—50 *см*, реже до 70 *см* и площадью от нескольких квадратных метров до нескольких сотен квадратных метров. Реже форма бугров бывает вытянутой или грядообразной. Мочажины между буграми плоские, реже, в том случае, если они затронуты эрозией, корытообразные. Соотношение между буграми и мочажинами различное — преобладают то те, то другие, но в северных частях зоны площадь бугров значительно превышает площадь мочажин.

Поверхность бугров мелкокочковатая, благодаря мелкой мозаике моховых и лишайниковых дернинок, располагающихся на разных уровнях. Из мхов господствует тундровый вид *Dicranum elongatum*, из лишайников — кустистые, главным образом виды *Cladonia*, менее распространены виды цетрарий. Лишайники располагаются обычно выше мхов и угнетают их, в ре-

зультате чего мхи частично отмирают. Цветковые, главным образом багульник и морошка, покрывают бугры не сплошь, а отдельными небольшими куртинами. Они имеют карликовый рост — всего 3—5 *см* (тот же багульник на болотах лесной зоны достигает 70 *см*).

В сильно обводненных осоково-моховых мочажинах редкий верхний ярус состоит из разных видов осок, в них развит сплошной моховой покров из сфагновых мхов (*Sphagnum balticum*, *Sph. lindbergii* и др.) или из *Hypnum vernicosum*, *H. fleuitans* и др.). Из осок доминирует *Carex rotundata*, *C. chordorrhiza* и др. Таким образом, здесь видовой состав главных доминант несколько иной, чем на арктических болотах: выпадает арктическая *Carex stans* и появляется *C. chordorrhiza* — вид, распространенный как в лесной зоне, так и в тундре.

Плоскобугристые болота были выделены как особый тип Б. Н. Городковым при исследованиях в западносибирской тундре. Позднее из этих болот были выделены в особый тип трещиновато-бугристые болота (Андреев, 1938б), которые, на основании наблюдений с самолета, сделанных В. Н. Андреевым (1940), в типичной и южной тундре Ямала более распространены, чем типичные плоскобугристые болота, описанные выше. В настоящем разделе название «плоскобугристые» применяется как для типичных плоскобугристых болот в узком смысле слова, так и для более северных трещиновато-бугристых болот на том основании, что те и другие связаны между собой рядом переходов. Однако крайние варианты этих типов резко различны и, по-видимому, имеют разный генезис.

Трещиновато-бугристые болота во многих случаях произошли из полигонально-валиковых болот (Андреев, 1938б) [1]. Об этом говорят угловатые очертания бугров — бывших полигонов — и узкие канавообразные мочажины — прежние трещины. В процессе изменений первоначальных полигонов в их центральной пониженной части иногда формируется округлая мочажина. Бугры образуются из прежних валиков. В дальнейшем бугры приобретают округлые очертания, мочажины расширяются и тогда создается картина, весьма напоминающая настоящие плоскобугристые торфяники.

По-видимому трещиновато-бугристые болота распространены главным образом в переходной зоне между областями развития полигонально-валиковых болот и типичных плоскобугристых болот. Последние имеют иной генезис. Бугры этих болот образовались в результате мерзлотного пучения. Они в общем распространены южнее, чем полигонально-валиковые и трещиновато-бугристые болота,— там, где морозобойная трещиноватость проявляется слабее, сезонное протаивание мерзлоты глубже и где поэтому образуется больше талой воды, дающей при замерзании большой механический эффект и вызывающей вспучивание грунта.

Кроме болот и торфяников, в зоне плоскобугристых болот широко распространены заболоченные тундры разных типов: кустарничковые, моховые и кочкарные.

Заболоченность этой зоны велика. В Ямало-Ненецком национальном округе, включающем бóльшую часть зоны, площадь одних только болот, без заболоченных тундр, составляет свыше 35% всей территории (Андреев, 1934). Заторфованность здесь значительно возрастает по сравнению с зоной арктических болот. При этом в отличие от реликтовых, разрушающихся торфяников крайнего севера, торфяники здесь нарастают в мочажинах, которые благодаря низкому положению и накоплению снега защищены от зимних ветров и имеют более благоприятный местный климат и смягченный режим мерзлоты по сравнению с буграми, хотя торф в этих мочажинах все же не оттаивает

---

[1] В Дудинке наблюдались болота с трещинами, сформировавшиеся иным путем, а именно благодаря растрескиванию морозобойными трещинами небольших торфяничков с ровной поверхностью (Кац, 1948).

до дна, как в мочажинах крупнобугристых болот. Торфяные бугры в современный период не нарастают, а нередко подвергаются разрушению.

Торфяники зоны богаты сфагновыми мхами. Однако последние распространены в более защищенных условиях — на болотах надпойменных террас, а на водоразделах приурочены преимущественно к мочажинам. На буграх, где сила ветра больше, а снежный покров тоньше, сфагновые мхи уступают место более холодостойким бурым мхам и лишайникам.

ЗОНА КРУПНОБУГРИСТЫХ БОЛОТ

Характерный тип болот этой зоны — крупнобугристый. Мозаичные комплексы с крупными торфяными буграми, разделенными заболоченными понижениями, обычно бывают разбросаны среди комплексов иного типа, занимая меньшую площадь по сравнению с ними [1].

Высота бугров колеблется от 1,5—2 до 11 *м* (последняя цифра является предельной). Своей высотой и выпуклой, часто куполообразной вершиной эти бугры отличаются от плосковершинных плоских бугров. Форма их округлая, лопастная, иногда вытянутая, хребтообразная. Торф не слагает бугры полностью — в их основании залегает мерзлое минеральное ядро. У подошвы бугров обычно хорошо развиты сфагновый ковер и сплошной ярус кустарничков, довольно густой и высокий (40—50 *см*), в котором большое участие принимает карликовая березка. Вверх по склону бугров исчезает сфагнум, карликовая березка заменяется багульником, ярус кустарничков становится ниже, а моховой ковер образуют мезофильные мхи (часто лесной вид *Pleurozium Schreberi*). Ближе к вершине бугров напочвенный покров разбивается на отдельные дернины, в нем начинают преобладать кустистые лишайники, а низкорослый багульник растет уже отдельными куртинами. На вершине высоких бугров часто развиваются куртины корковых лишайников, карликовые единичные экземпляры кустарничков ютятся по трещинам, образующим нередко полигональную сеть. Зимой на непокрытых снегом верхушках бугров ветровая эрозия частично уничтожает лишайниковый покров и обнажается торф, который также начинает разрушаться.

На крупных буграх в Западной Сибири деревья, как правило, не растут. Смена растительности от подошвы бугров к их вершине связана с общим ухудшением условий существования, которое зависит от двух факторов: от увеличения сухости субстрата и от изменения микроклимата. С подъемом вверх возрастает сила ветра, уменьшаются мощность снежного покрова и глубина сезонного протаивания. В связи со значительной высотой бугров действие ветровой эрозии, разрушение торфяного субстрата и угнетение растительности здесь проявляются резче, чем на вершинах плоских бугров, хотя плоскобугристые торфяники являются более северным типом, чем крупнобугристые.

Растительность между буграми носит различный характер. Чаще здесь располагаются мокрые осоково-сфагновые и осоково-гипновые болота, по видовому составу близкие к растительности мочажин плоскобугристых комплексов. Иногда болота заменяются озерками. В некоторых случаях перемычки между буграми бывают сравнительно сухими, со сплошным сфагновым ковром и зарослями кустарничков. В крупнобугристых комплексах, наряду с крупными буграми, постоянно участвуют мелкие и невысокие бугорки. Подобные кочки или низкие грядообразные возвышения вместе с мочажинными слагают особые комплексы, которые чередуются с крупнобугристыми комплексами, и образуют в сочетании с ними болотные массивы сложной структуры.

Кроме торфяников с крупными буграми, в рассматриваемой зоне встречаются и другие типы болот, а также заболоченных земель, в связи с чем общая заболоченность ее исключительно велика — выше 50% (Андреев, 1934).

[1] Более детально крупнобугристые комплексы описаны за пределами Западной Сибири.

Благодаря более мягкому климату, торфонакопление в этой зоне происходит более интенсивно, чем в зоне плоскобугристых торфяников, и процент заторфованности довольно высок. В составе растительности болот большое значение приобретают сфагновые мхи.

ЗОНА ВЫПУКЛЫХ ГРЯДОВО-МОЧАЖИННЫХ БОЛОТ

Эта зона в общем соответствует таежной зоне. В Западной Сибири имеется огромное скопление выпуклых торфяников, равного которому нет нигде на земном шаре. При этом торфяники часто занимают почти сплошь водоразделы как первого, так и второго порядка. Эти выпуклые торфяники можно назвать сфагновыми, так как многометровая толща их сложена в основном мало разложившимся сфагновым торфом лишь с небольшой примесью

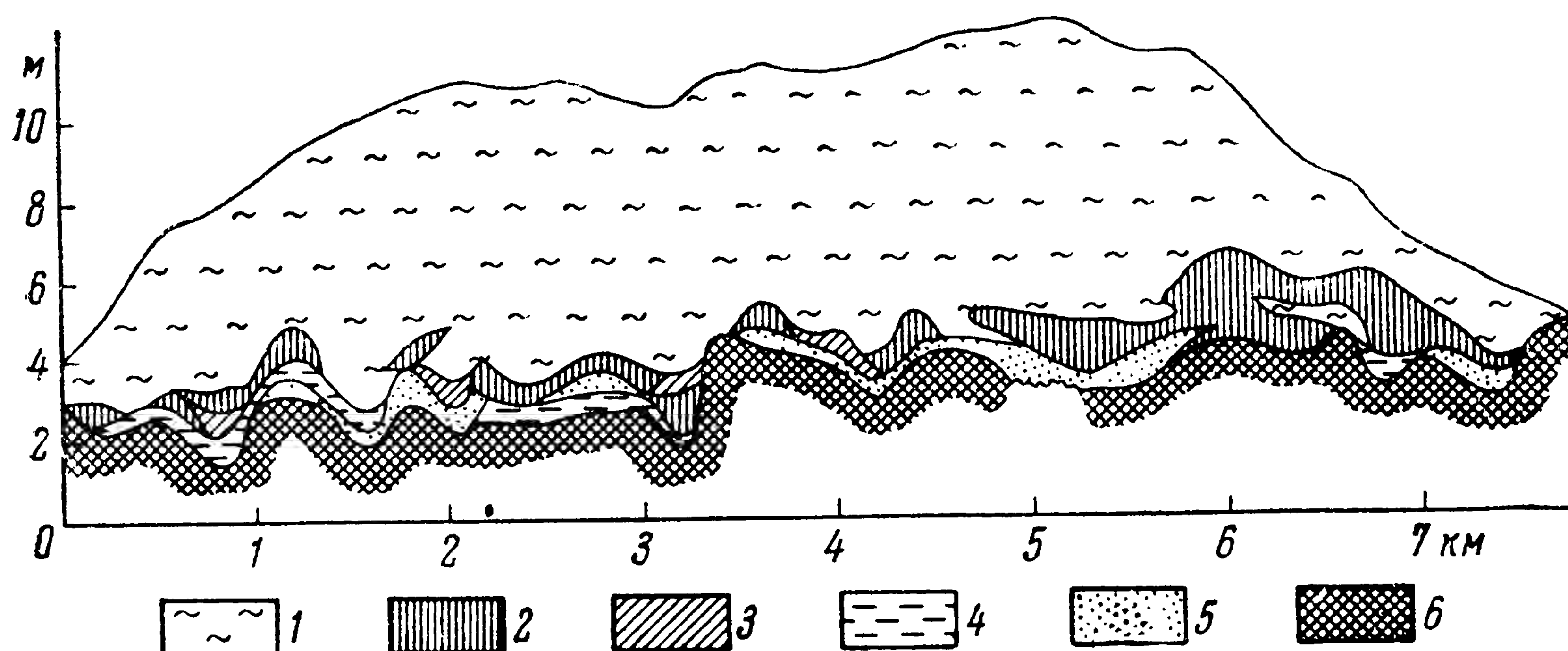


Рис. 68. Профиль и растительность болота с хорошо развитым центральным плато (по А. Я. Бронзову, 1930).

1 — сфагновые болота; *2* — осоково-пушицево-сфагновые; *3* — осоково-пушицевые; *4*—осоково-пушицево-древесные; *5*—древесные болота; *6*—дно торфяника — синяя глина.

других торфообразователей. Выпуклые торфяники подробно описаны А. Я. Бронзовым (1930). В процессе беспрепятственного плоскостного роста обширных болот вырабатывается особый рельеф — хорошо развитое более или менее горизонтальное центральное плато с длинными пологими склонами (рис. 68). Равнинность подобного плато и удаленность окраин болота от его центра вызывают его сильную обводненность и образование здесь вторичных озер, площадь которых достигает иногда нескольких гектаров. В депрессиях центрального плато, где скопляется особенно много воды, озера, разделенные часто лишь узкими торфяными грядами высотой 0,5—0,8 *м*, образуют группы, так называемые озерные комплексы. Там, где поверхность болота имеет некоторый уклон, обусловливающий сток, располагаются менее обводненные комплексы узких гряд и обширных мочажин, занимающих место озерков. Эти комплексы особенно развиты на склонах болота. Наиболее выпуклые участки поверхности с наилучшим стоком покрыты сосновым лесом с ярусом кустарничков и сфагновым покровом (сосново-кустарничково-сфагновый комплекс). Наконец, в тех местах, где минеральный берег имеет уклон к болоту и поэтому застаивается стекающая с болота вода, развивается сильно обводненный окраинный пояс болота («галья»).

Обширное центральное плато с озерными комплексами, длинные склоны с чередованием грядово-мочажинного и сосново-кустарничково-сфагнового комплексов характеризуют обширные болота, достигшие заключительной при современных условиях стадии развития. На менее обширных болотах, возможность плоскостного роста которых была ограничена, например, на болотах водоразделов второго порядка, площадь центрального плато сокращается за счет склонов. Вследствие этого, а также из-за бóльшей близости окраин к центральному плато, такие болота лучше дренированы и на их

поверхности господствуют сосново-кустарничковый и грядово-мочажинный комплексы. На небольших болотах центральное плато отсутствует, а дренированные склоны заняты сосново-кустарничково-сфагновым комплексом. Мелкие молодые болота, образовавшиеся в результате недавнего слияния отдельных очагов болотообразования, имеют почти плоскую поверхность. Здесь господствует сосново-пушицево-сфагновый комплекс; мочажины, а тем более озера, не развиты.

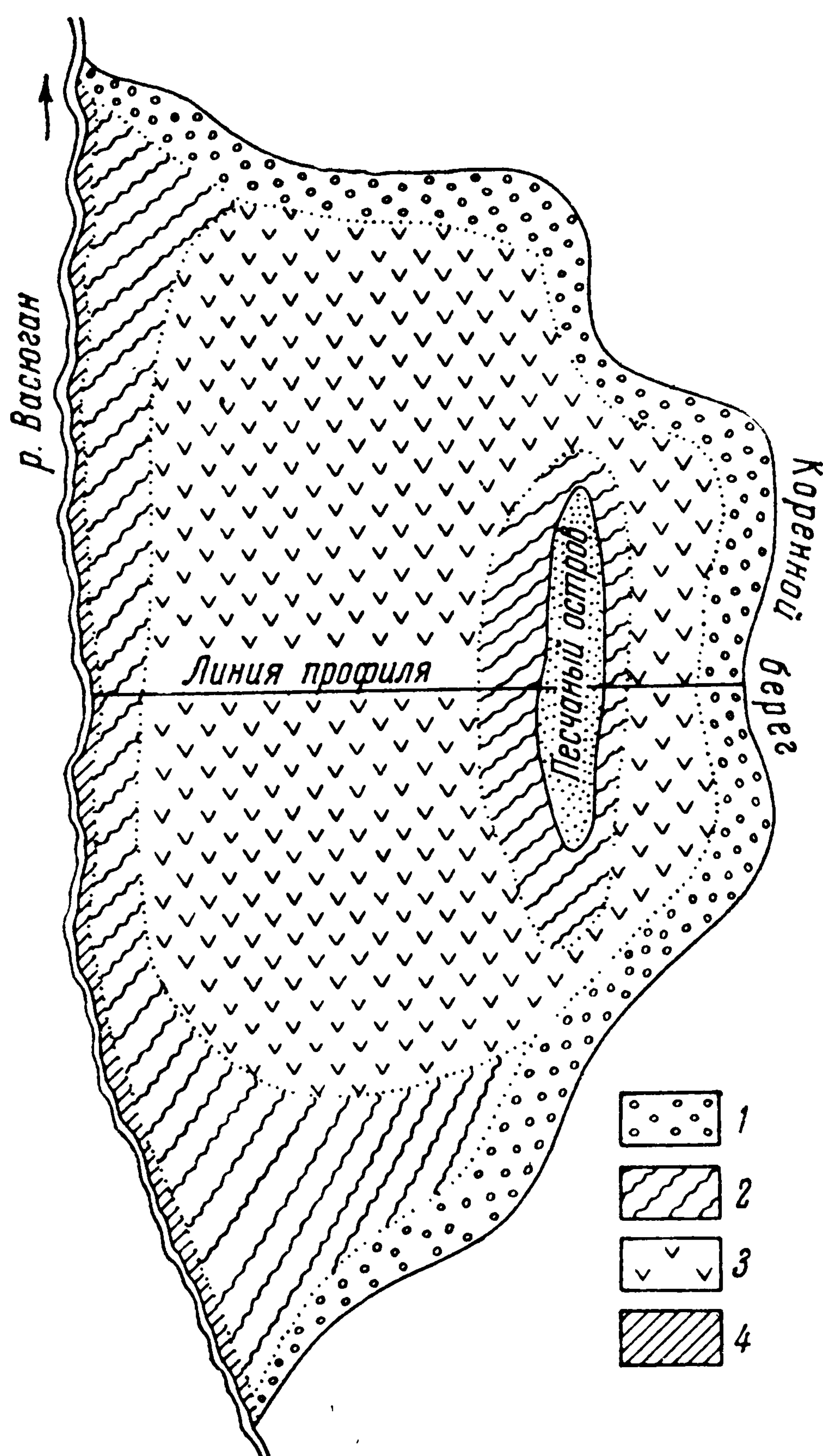


Рис. 69. Схематический план Айполовского болота.

1 — притеррасное лесное болото; 2 — комплексные лесные болота; 3 — осоково-гипновое безлесное болото; 4 — согра.

Растительность выпуклых болот имеет следующие особенности. На повышениях микрорельефа — кочках и грядах, входящих в состав грядово-мочажинных комплексов,— сплошной ковер образует *Sphagnum fuscum*, который на более высоких уровнях растет вместе с лишайниками. Здесь обычно имеется ярус угнетенной сосны, иногда имеющей вид низкого кустарника. На низких грядах сосна (*Pinus sylvestris*, *P. pumila*) встречается реже и сильно угнетена. В напочвенном покрове здесь господствует один *Sphagnum fuscum* без лишайников. В травяно-кустарничковом ярусе кочек и гряд преобладают подбел и морошка, иногда также пушица.

Мочажины в грядово-мочажинных комплексах имеют рыхлый, сильно обводненный сфагновый ковер из *Sphagnum balticum* и *Sph. Dusenii* и редкий травяной ярус, главным образом из шейхцерии. В сосново-кустарничково-сфагновых комплексах на повышенных участках болот везде хорошо развит ярус сосны, под ним — довольно густой ярус кустарничков (багульника и кассандры), еще ниже *Sphagnum fuscum* и лишайники.

Подобно водоразделам долины рек в пределах рассматриваемой зоны, в частности долины Васюганья, также сильно заболочены. Однако болота эти низинные, эвтрофные. Их обстоятельно описал М. К. Барышников (1929). В поперечном сечении долин можно наблюдать характерную смену типов болот (рис. 69). На пойменных террасах к руслу реки обычно примыкает заливаемое березовое болото с елью и кочками *Carex caespitosa* (согра). Дальше от русла располагается лесное моховое комплексное болото. Здесь на плоских кочках растут сосна и береза, травяной ярус состоит из *Carex lasiocarpa*, моховой ярус — из *Sphagnum warnstorfii*. В мочажинах располагаются осоково-гипновые болота с *Drepanocladus vernicosus*, осоками и вахтой. Следующий пояс представляет собой совершенно безлесное ровное осоково-гипновое болото, лишь по периферии пересеченное длинными, низкими грядами (веретьями). Наконец, к коренному берегу примыкает полоса притеррасного комплексного лесного болота, аналогичного болоту, расположенному ближе к руслу. Болота надпойменных террас имеют ту же поясность, что и болота пойм. В них отсутствует лишь прирусловое лесное болото (согра).

Вследствие значительной ширины речных долин площадь отдельных болотных массивов измеряется иногда десятками тысяч гектаров.

Выпуклые торфяники Западной Сибири по ряду признаков сходны с торфяниками северо-запада Европейской части СССР, тяготеющими к Прибалтике (Кац, 1948). К этим признакам относятся: 1) очень большая выпуклость — наибольшее превышение середины болота над краями в Сибири достигает 10 *м*; 2) наличие хорошо развитого, в общем горизонтального, слабоволнистого центрального плато; 3) большая мощность торфа, в том числе верхней олиготрофной толщи; 4) малая степень разложения торфа (меньшая в Западной Сибири); 5) господство *Sphagnum fuscum* на возвышениях микрорельефа при значительном обилии лишайников; 6) обилие вторичных озер; 7) присутствие карликовой формы болотной сосны, развивающейся при особенно быстром нарастании сфагнового торфа вверх.

Все эти признаки указывают на благоприятные условия для развития олиготрофных сфагнов и накопления олиготрофного сфагнового торфа в прошлом и настоящем. Рост же сфагнов и накопление сфагнового торфа особенно интенсивны в условиях умеренно континентального климата, точнее в условиях сравнительно теплого и достаточно влажного лета. Хотя зимний режим осадков и температуры северо-запада Европейской части СССР резко отличается от режима Васюганья, летние осадки и температура здесь и там мало разнятся (Бронзов, 1930). Следовательно, определяющими являются не зимние условия, а именно вегетационный период, и сходные летние условия климата являются причиной сходства болот обоих районов.

Огромная, как по занимаемой площади, так и по мощности торфяного пласта, заторфованность таежной зоны Западной Сибири не может быть объяснена лишь равнинностью страны и современным климатом, вообще благоприятным для торфообразования. Умеренно континентальный климат, благоприятный для развития олиготрофных сфагновых мхов, существовал и в прошлом. Об этом свидетельствует мощная толща торфа, образованного *Sphagnum fuscum*. Олиготрофные сфагновые торфы обычно имеют сравнительно малую степень разложения и обладают большой влажностью. Эти свойства в высокой степени присущи торфу из *Sph. fuscum*. Выпуклые в центре сфагновые торфяники удерживают в своей толще огромные количества воды, которая вследствие большой влагоемкости и слабой водопроводимости сфагнового торфа медленно стекает к окраине и вызывает здесь постоянное увлажнение. Это обеспечивает возможность периферического разрастания торфяника и захвата им соседних суходолов. По мере накопления слоя торфа из *Sph. fuscum* и с переходом в выпуклую стадию развития торфяники Западной Сибири могли проявить большую трансгрессивность и в условиях равнинного рельефа захватить в конце концов огромные площади. В Западной Сибири (Васюганье, северная часть Барабы) торфяники перешли в олиготрофную стадию развития уже в бореальном периоде (Кац, 1953). В Европейской части СССР этот переход произошел в основном в атлантическом периоде. Таким образом, трансгрессия торфяников, расширение их площади, как и вертикальный рост сфагновой толщи, происходили в Западной Сибири в течение более длительного времени, чем на западе, что явилось одной из причин, объясняющих огромное распространение торфяников в Западной Сибири и большую их мощность.

В пределах Васюганья, на так называемом Васюганском плато, широкому развитию олиготрофных болот способствовала выщелоченность отложений, слагающих водоразделы, к началу образования болот. Это было связано с тем, что в предшествующий длительный период, благодаря энергичной работе глубоко врезанной речной сети — притоков Оби, здесь происходил усиленный сброс солей в Обь. Этому процессу содействовало также и поднятие Васюганского плато (Покрасс и Кац, 1953).

Торфообразование в лесной зоне Западной Сибири было мощным антагонистом эрозионного процесса (Кац и Покрасс, 1952). Связывая огромные

массы воды, торфяники сковывали ее эрозионную деятельность. Это особенно относится к Васюганью с его огромными сфагновыми болотами. Малоразложившийся сфагновый торф обладает особенно большой влагоемкостью и водоудерживающей способностью. Переполняющая торфяники Васюганья вода остается в виде озер, замкнутых со всех сторон торфом и лишенных стока. Несмотря на обилие воды, эрозионные явления на болотах почти не выражены. Прежний рельеф был как бы законсервирован под торфяным плащом, что задерживало эрозионное расчленение водоразделов. Это влияние торфяного плаща настолько значительно, что противостоит геологическому фактору — поднятию Васюганского плато, которое при других условиях должно было привести к врезанию речной сети и к эрозии междуречий (Покрасс и Кац, 1953).

ЗОНА РАЗНОТИПНЫХ БОЛОТ — ЭВТРОФНЫХ И ВЫПУКЛЫХ СОСНОВО-СФАГНОВЫХ С УЧАСТИЕМ ПЕРЕХОДНЫХ БОЛОТ

По большой степени заторфованности эта зона напоминает предыдущую, особенно в своей северной части. Здесь, так же как и в зоне грядово-мочажинных торфяников, водоразделы почти сплошь заторфованы. Так, 34-километровый профиль через Большое Васюганское болото по водоразделу рек Ичи

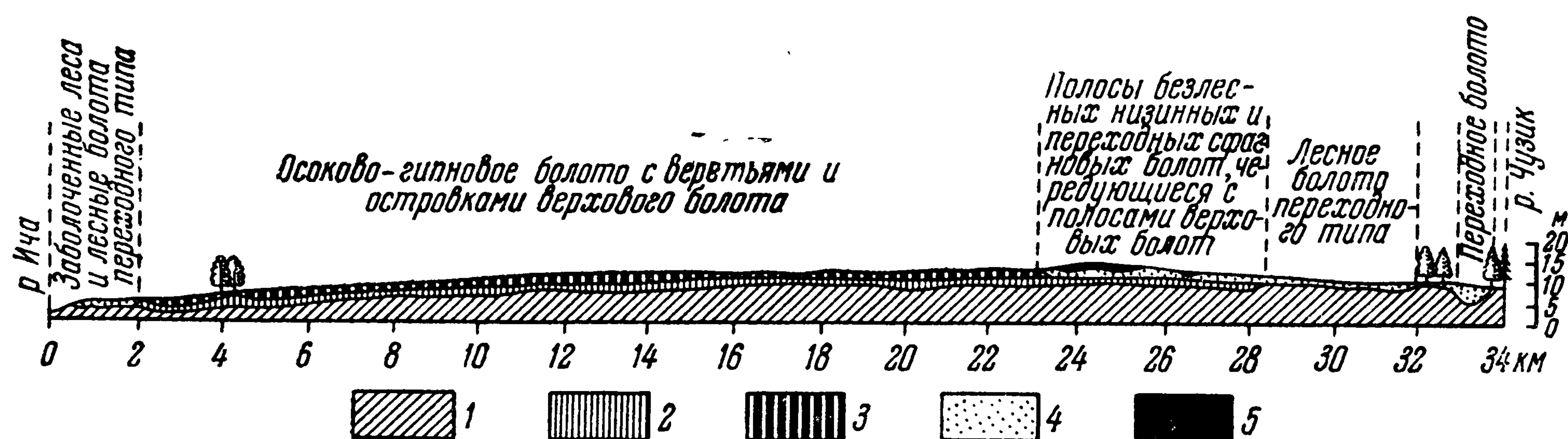


Рис. 70. Профиль через Большое Васюганское болото.

1 — послетретичные отложения, подстилаемые песчано-глинистыми третичными осадками; *2* — отложения травяных тростниково-осоковых и осоковых болот; *3* — то же, осоково-гипновых болот; *4* — то же, лесных комплексных и переходных болот; *5* — то же, верховых болот.

и Чузика (рис. 70) сплошь занят торфяниками, почти без минеральных островов (Бронзов, 1936). Выпуклые болота, развитые на таких покрытых торфяным плащом плоских междуречьях северной части зоны, а также в ее южной части, по своей растительности сходны с более северными сосново-кустарничковыми болотами. Под ярусом сосны здесь располагаются заросли вересковых — багульника, менее обильной кассандры и ковер *Sphagnum fuscum*. Подобная растительность или тянется сплошь на многие километры, или встречается отдельными участками среди осоково-гипновых и иных типов болот. Эти участки имеют вид островов или полос шириной 0,5—1 *км* и высотой до 1 *м* над окружающими болотами, иногда же они представлены узкими длинными грядами. Под сфагновыми островами и полосами сфагновый торф имеет небольшую мощность. Основная толща сложена вверху осоково-гипновыми, внизу тростниково-осоковыми и осоковыми торфами.

Мокрые безлесные осоково-гипновые болота по своей растительности сходны с более северными болотами того же типа. Обычно на их поверхности повсюду разбросаны длинные (до 1 *км*) узкие (1—2 *м*) и низкие (10—25 *см*) гряды, то удаленные друг от друга, то анастомозирующие. На этих грядах обычно растет карликовая березка и эвтрофные болотные мхи (*Sphagnum Warnstorfii* и *Camptothecium trichoides*), менее влаголюбивые, чем мхи ровных участков. Среди болот встречаются также и островки сосново-кустарничково-сфагновых болот.

Лесные эвтрофные болота довольно обычны, хотя и значительно уступают по площади безлесным. На них обычно растут или береза, или ель, кедр и сосна, часто с преобладанием последней. В первом случае моховой ковер всецело образован эвтрофными бурыми мхами *Aulacomnium*, *Camptothecium*, *Drepanocladus*; во втором случае, наряду с бурыми мхами, моховой ковер образуют сфагны (*Sphagnum Warstorfii*, *Sph. medium*). В травяно-кустарничковом покрове развиты болотные вересковые и травы. В южной половине зоны чаще встречается другой тип лесных болот — березовые кочкарники с осокой дернистой, обычно со слаборазвитым моховым покровом. При ухудшении минерального питания в кочкарниках появляется *Sphagnum Warnstorfii* и вместе с ним кустарнички олиготрофных болот. Сфагновый ковер затягивает осоковые кочки.

Мезотрофные (переходные) болота также играют значительную роль в описываемой зоне. Они бывают облесенными или открытыми. На облесенных болотах растут сосна или береза, болотные вересковые или осоки (*Carex lasiocarpa*), хорошо развит сфагновый ковер. Безлесные переходные болота часто встречаются в комплексе с участками выпуклых болот, то более, то менее обширными. На этих болотах развит сплошной ковер из сфагнума. Шейхцерия и эвтрофные осоки образуют здесь редкий ярус.

Резкая разница между болотами этой и предыдущей зон может быть объяснена лишь их различной геологической историей. Остановимся в самых общих чертах на сравнении строения и развития торфяников той и другой зон. В Васюганье, входящем в зону грядово-мочажинных болот, мощная толща олиготрофного торфа начала отлагаться очень рано; на дне торфяников здесь обычны древесные остатки. Лес, следовательно, занял территорию до начала болотообразования. Это показывает, что грунты здесь были значительно выщелочены; благодаря этому рано могла начаться экспансия сфагновых мхов.

В зоне разнотипных болот на водоразделе рек Тары и Тартаса выпуклые болота перешли в олиготрофную стадию развития значительно позднее, лишь после отложения слоя осоково-сфагнового или тростниково-сфагнового торфа. Древесные остатки в придонном слое торфа здесь отсутствуют (Н. Кац и С. Кац, 1950). Строение этих торфяников, отсутствие древесных остатков и позднее наступление олиготрофной стадии говорят о большем, чем на севере, богатстве грунтов солями. Обширные водораздельные осоково-гипновые торфяники полосы березовых лесов и юга таежной зоны лишь недавно на отдельных участках начали переходить в олиготрофную стадию. Их залежь полностью сложена эвтрофными торфами, дно торфяников лишено древесных остатков и вскипает от HCl (Бронзов, 1930, 1936). Прежний солевой режим сказывается и по настоящее время на водно-минеральном питании растительности и торфяников. Обширные гипновые торфяники междуречий, аккумулируя большое количество влаги, консервируют до известной степени рельеф, препятствуя эрозии водоразделов. Их роль в этом отношении напоминает роль водораздельных выпуклых торфяников, хотя влияние их и более слабое. О большой водопоглощающей и водоудерживающей способности малоразложившихся гипновых торфов, слагающих залежь, говорит выпуклый в центре профиль этих болот (Бронзов, 1936) — явление вообще не свойственное низинным торфяникам.

ЗОНА ТРОСТНИКОВЫХ И КРУПНООСОКОВЫХ БОЛОТ

Эта зона включает особенно хорошо изученную Барабинскую лесостепь, а также Курганскую лесостепь [1]. Заболоченность Барабы колеблется от 25

---

[1] Приведенные ниже данные по Курганской лесостепи заимствованы у А. А. Генкеля и П. Н. Красовского (Генкель, 1935; Генкель и Красовский, 1937). Для характеристики болот Барабинской лесостепи были использованы данные М. С. Кузьминой (1953, 1957, 1961) и личные наблюдения автора этого раздела.

до 35%, лишь изредка снижаясь до 10%. Характерным типом болот здесь являются крупнотравные болота. В более южных районах они часто бывают засолены. По господствующим растениям здесь можно выделить следующие типы болот.

1. Тростниковые болота, среди которых встречаются лежащие на воде сплавины, образованные сплетением живых и оторфованных корневищ тростника, а также заросли тростника, укореняющиеся на дне водоемов. Болота различаются по экологическим условиям и по растениям, сопутствующим тростнику. В пресных водоемах тростник сопровождают немногие представители обедненной бореальной водной и водно-болотной флоры. В зарослях тростника по берегам солоноватых водоемов и в западинах рельефа, не связанных с озерами, высыхающих и осолоняющихся летом, к тростнику присоединяются галофиты, иногда образующие ярус.

2. Тростниковые болота с нижним ярусом из осок. В условиях постоянного и значительного обводнения на них растет *Carex orthostachys* (такие болота часто встречаются в Барабе); в сравнительно сухих условиях развивается *Carex caespitosa* и нередко вейник (*Calamagrostis neglecta*). Реже к тростнику присоединяются другие виды осок или *Scirpus maritimus*. М. С. Кузьмина указывала также на широко распространенные в Барабе тростниковые болота с ковром бурых мхов и бореальных осок. Эти болота образуют переходную зону от южных безмоховых тростниковых болот к более северным осоково-гипновым болотам.

3. Крупноосоковые болота с различными видами осок (чаще других встречаются *Carex caespitosa* и *C. Hudsonii*). Эти болота распространены гораздо менее широко, чем тростниковые болота.

4. Трезубковые болота (с *Scolochloa festucacea*). Трезубка нередко образует заросли в водоемах с участием водных растений, однако в Барабе более обычны и характерны ее заросли на местообитаниях, подсыхающих летом и часто осолоняющихся. На юге Барабы трезубка образует иногда целые болотные массивы.

Из других крупнотравяных болот отметим еще камышовые (*Scirpus Tabernaemontani*) и рогозовые (*Typha angustifolia* и *T. latifolia*).

Облесенные эвтрофные и мезотрофные болота играют в лесостепи незначительную роль. Минерализация грунтовых вод — фактор неблагоприятный для произрастания деревьев, как на минеральной почве, так и на болотах. И в эвтрофных и в мезотрофных болотах береза является единственной древесной породой, тогда как в подзоне осиново-березовых лесов, в условиях менее минерализованных вод, на тех и других болотах растут еще хвойные породы — ель, сосна и кедр. Сосна — единственная хвойная порода, растущая в лесостепи на выпуклых олиготрофных торфяниках, изолированных от влияния грунтовых вод. Мезо- и эвтрофные лесные болота образуют в лесостепи неширокий пояс вокруг выпуклых торфяников или располагаются в западинах мезорельефа. В последнем случае лесные болота генетически связаны с березовыми колками.

Особый интерес представляют выпуклые сфагновые торфяники или рямы, занимающие небольшие площади в пределах зоны. В связи с участием в растительном покрове рямов бореальных видов и наличием мощной торфяной залежи, сложенной *Sphagnum fuscum*, они представляют резкий контраст с окружающей лесостепью. По своей растительности эти рямы похожи на выпуклые сосново-сфагновые болота таежной зоны. Здесь, как и там, под довольно густым ярусом сосны развиты заросли кустарничков—багульника и кассандры и сплошной ковер *Sphagnum fuscum* в центре ряма. Характерно присутствие северных видов — морошки, реже карликовой березки, мелкоплодной клюквы и других. Под растительной дерниной находится мощный, нередко превышающий 3 *м* слой олиготрофного сфагнового торфа, в верхней части состоящий главным образом из *Sph. fuscum*. Рямы имеют сравнительно небольшую площадь (в Барабе обычно до 100—300 *га*) и резко выпуклы в

центре (до 3, 5 *м*) (Бронзов, 1930; Нейштадт, 1936). Они разбросаны обычно в виде островков среди тростниковых займищ, от которых нередко отделяются лишь узким поясом мезотрофного или эвтрофного болота. Этот пояс изолирует рям от влияния минерализованной воды займищ. Иногда рям отделяется от засоленной почвы лишь узкой полосой займища.

Условия возникновения и развития болот, весь ход болотообразовательного процесса в лесостепи Западной Сибири резко отличны от того, что имеет место в ее лесной зоне. В то время как на севере торфяники возникли в результате заболачивания суши, в лесостепи большую роль играло заболачивание водоемов, и чем дальше на юг, тем в большей степени. В центральной и южной Барабе распространение болот связано с озерно-речной сетью. Их эволюция протекала вместе с развитием последней.

По мере усыхания приледникового водоема происходила редукция речной сети. Древние ложбины стока, прорезающие Барабу с востока-северо-востока на запад-юго-запад, в настоящее время заняты небольшими речками и озерами — реликтами прежней речной сети. Одряхление речной сети вело к обмелению рек и распадению их на цепочки озер и отдельные бочаги, связь между которыми возобновлялась лишь в годы сильных паводков. Цепочки озер, в связи с заболачиванием отдельных звеньев цепи, разобщались болотами (Покрасс и Кац, 1953). Расположение болот в древних лощинах стока, часто в местах прежних озеровидных расширений, не оставляет сомнений в их генезисе. Положительные неотектонические движения способствовали обмелению и заболачиванию небольших речек со слабым течением. Неустойчивый режим рек и озер, зависящий от интенсивности весенних паводков, т. е. в конечном счете от колебаний количества осадков, является причиной прерывистого, пульсирующего ритма развития болот, которые в ряде случаев представляют эфемерные образования.

Суходольное заболачивание на западе и на юге Барабы в настоящее время происходит лишь в результате временного обводнения западин рельефа в дождливые годы. Эти болота быстро исчезают при наступлении сухих лет. По мнению М. С. Кузьминой (1953) суходольное заболачивание раньше было здесь развито более широко. Несмотря на продолжающееся и теперь частичное образование болот на месте водоемов, в общем в лесостепной Барабе происходит деградация болот, минерализация и разрушение торфа и превращение болот в солончаки и засоленные луга. Этот процесс зависит от общего усыхания Барабы и возрастающей минерализации грунтовых вод. Последняя увеличивается в южной Барабе под влиянием усиленного сброса в эту пониженную часть территории наиболее легко растворимых солей, вызывающих хлоридное и сульфатно-хлоридное засоление (Базилевич, 1951). Накоплению солей здесь способствует также потеря сточности в этой части Барабы благодаря поднятию Приобского плато и Прииртышского увала. Современный климат лесостепной Барабы, солевой режим и ее история объясняют малую заторфованность этой территории по сравнению с значительной ее заболоченностью.

ЗОНА ТРОСТНИКОВЫХ И ЗАСОЛЕННЫХ БОЛОТ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И КАЗАХСТАНА

Основными болотными типами этой зоны являются различные тростниковые болота и болота с участием галофитов. Они располагаются в отрицательных формах рельефа и связаны с постоянным или временным слоем воды. Торфообразование здесь происходит в небольшом масштабе лишь при наличии зеркала воды и при этом обычно бывает ограничено во времени. Спелый торф здесь, как правило, не образуется, и при высыхании водоема растительная масса полностью разлагается (Смиренский, 1949).

Факторы болото- и торфообразования, а также качественные и количественные признаки болот и торфяников изменяются в широтном направлении, причем ход изменений этих признаков неодинаков. Бо́льшей частью они закономерно нарастают с севера на юг, достигают максимума в зоне грядово-мочажинных болот, а далее на юг уменьшаются, постепенно сходя на нет. К числу таких признаков относятся: степень заторфованности, средняя мощность торфа, интенсивность торфонакопления, средняя площадь болотных (особенно торфяных) массивов, отношение площади олиготрофных болот к площади эвтрофных болот, роль сфагнов и олиготрофных ассоциаций в растительном покрове.

Отмеченные явления легко объяснимы. В зоне грядово-мочажинных торфяников климатические условия являются оптимальными для торфонакопления как плоскостного, так и вертикального. Быстрый темп торфонакопления, а также выщелоченность грунтов благодаря влажному климату имеют следствием быстрое наступление олиготрофной стадии развития болота, экспансию сфагнов и олиготрофной растительности и преобладание верховых болот. Последние в процессе своего развития формируют свой собственный рельеф, освобождаются от влияния грунтовых вод и водно-минерального режима окраин, сами создают субстрат — торф — с присущими ему особыми свойствами, сковывают эрозию. Роль экзогенных (внешних по отношению к болоту) факторов отступает здесь на второй план перед эндогенными факторами.

В зоне с оптимальными климатическими условиями торфообразование происходит одинаково интенсивно и на повышениях и в понижениях микрорельефа. К северу и югу от этой зоны условия торфонакопления делаются менее благоприятными, что сказывается на роли сфагновых болот в ландшафте и на меньшем развитии олиготрофной растительности. В более северных областях, в лесотундре и тундре, торфообразовательный процесс при общем постепенном затухании сосредоточивается в понижениях микрорельефа — мочажинах. На лишенных зимой снежного покрова вершинах крупных и плоских бугров торфообразование приостанавливается и начинается разрушение торфа. К югу от зоны оптимальных климатических условий торфообразование затухает вследствие сухости климата и сильной минерализации (осолонения). В степи оно происходит лишь при наличии зеркала воды, в основном пресной.

Зона, являющаяся оптимальной для торфообразования, наиболее благоприятна и для развития олиготрофной растительности. На выпуклых торфяниках эта растительность располагается как на повышениях микрорельефа, так и в мочажинах. К северу от зоны оптимальных условий олиготрофная растительность стягивается на мерзлые бугры, где близкий уровень многолетней мерзлоты изолирует ее от влияния минерализованных вод. В понижениях, где минерализация воды больше, здесь развита преимущественно эвтрофная и мезотрофная растительность. Поэтому севернее оптимальной зоны формируются своеобразные болота с олиготрофными буграми и мезотрофными и эвтрофными мочажинами. К югу же от нее олиготрофная растительность постепенно сходит на нет в силу тех же причин, которые лимитируют торфообразование, и начинается область безраздельного господства эвтрофных болот.

В отличие от рассмотренных выше признаков, которые имеют наибольшее количественное или качественное выражение в зоне грядово-мочажинных болот, общая заболоченность изменяется по болотным зонам иначе, а именно, она весьма велика в бо́льшей части зон и резко падает в двух южных зонах.

Своеобразно проявляется влияние почвенных температур на микрорельеф болот. В зоне арктических болот воздействие многолетней мерзлоты проявляется в возникновении морозобойных трещин, ведущих к образованию поли-

гонально-валиковых болот. Этот фактор действует и в северной части зоны плоскобугристых болот. В южной ее части, а также в зоне крупнобугристых торфяников в результате мерзлотного пучения возникают торфяные бугры. Благодаря обилию воды в торфяниках и свойствам торфа здесь начинают действовать термокарст и эрозия, усиливающие дифференцировку мезорельефа. Южнее, в зоне грядово-мочажинных болот, микрорельеф формируется уже без участия многолетней мерзлоты, под влиянием сложного комплекса почвенно-термических (влияние сезонного промерзания), гидрологических, а отчасти и биогенных факторов. Еще южнее, в зоне тростниковых и крупноосоковых болот формирование микрорельефа (кочек) происходит в значительной степени за счет деятельности самих растений.

БОЛОТА ГОРНЫХ РАЙОНОВ

Болота горных хребтов, окаймляющих с юга Западную Сибирь, как и другие типы растительности подчинены закону вертикального распределения (Яковлев, 1911; Никитина, 1927; Баранов, 1931; Баранов и Смирнов, 1931; Смиренский, 1946). Болота подгорных равнин, обязанные своим происхождением разливам горных речек, большею частью тростниковые, напоминают болота равнины лесостепи и степи Западной Сибири.

В среднегорном поясе развиты болота преимущественно ключевого питания, располагающиеся в горных долинах и на склонах. По характеру растительности среди них можно выделить осоковые и осоково-гипновые болота, иногда облесенные березой, ивами (на некоторых болотах присутствует даже ель). Отсутствие тростника в качестве массового вида, облесенность, а также большое количество гипновых мхов отличают эти болота от равнинных болот юга Западной Сибири.

В высокогорном поясе характер отложений (моренный материал) и формы рельефа (цирки, озерные впадины), связанные с деятельностью ледников, а подчас и значительное количество осадков (в северо-восточной части Алтая свыше 500 *мм* в год), низкая температура и близкое залегание многолетней мерзлоты являются существенными условиями болотообразовательных процессов. В растительном покрове высокогорных болот характерно присутствие альпийцев и аркто-альпийцев, нередко развит сфагновый ковер (Западный Алтай, Тарбагатай и другие районы). Многолетняя мерзлота вызывает деформацию поверхности болот — образуются торфяные бугры, то куполовидные, то конусовидные, или вытянутые гряды. На тех и других неглубоко под поверхностью залегает мерзлый торф или даже ледяные линзы.

ТОРФЯНЫЕ РЕСУРСЫ

Болота Западно-Сибирской равнины таят в себе огромнейшие запасы торфа. Ни в одной стране мира нет такой концентрации торфа и таких огромных торфяных массивов, как здесь. Достаточно упомянуть, например, что Лайминское болото, расположенное в 16 *км* от Тобольска, имеет площадь промышленной залежи в 408 540 *га*, а Васюганское болото — 5 370 000 *га*. Последнее является наиболее крупным торфяным болотом в мире.

Западно-Сибирская равнина — «крупнейший мировой центр торфонакопления» (Нейштадт, 1938а). Западносибирский торфяной бассейн является как бы прообразом крупных каменноугольных бассейнов. Общая предполагаемая площадь торфяных болот в Западной Сибири оценивается на основании последних исследований в 40 000 000 *га* с запасами торфа около 90 млрд. *т* (воздушно-сухого торфа), что составляет около 60% всех запасов торфа в СССР и бо́льшую часть запасов Азиатской части СССР. Торфяные месторождения расположены на водоразделах и террасах различного уровня (рис. 71).

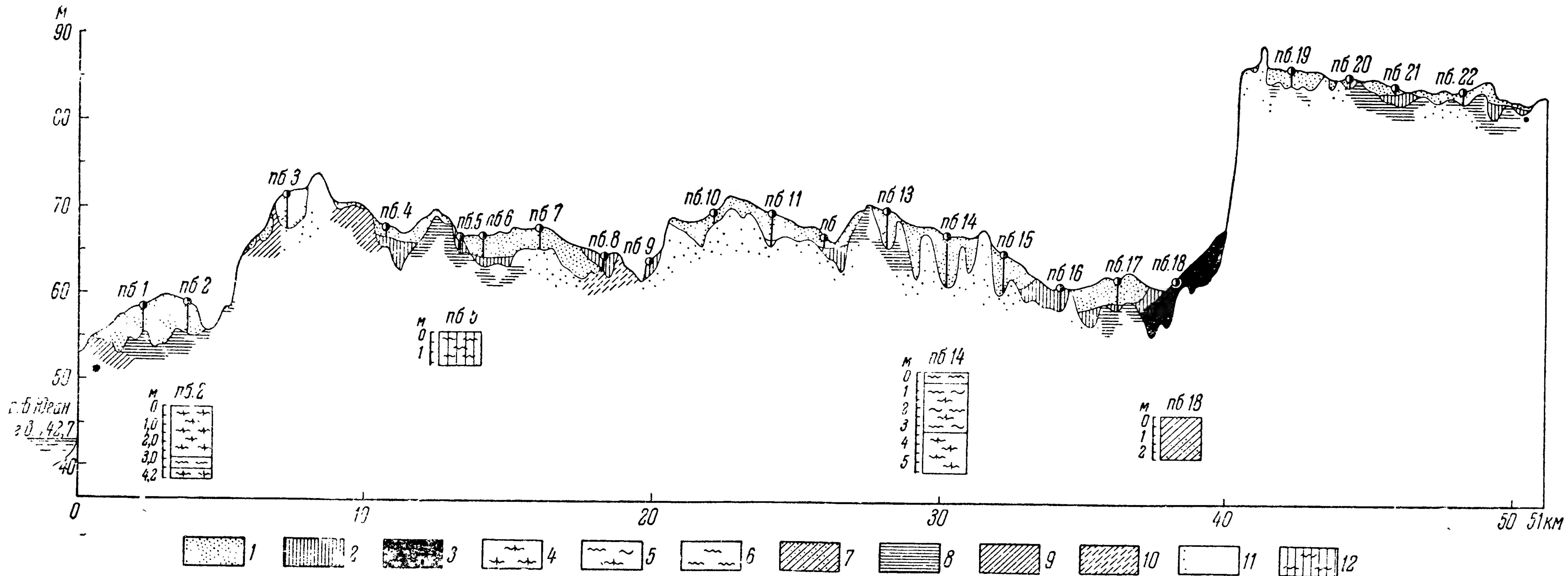


Рис. 71. Часть профиля через водораздел двух рек средней части Западно-Сибирской равнины.

1 - болота верхового типа; *2* — то же переходного; *3* — то же низинного; *4* — фускум торф; *5* — комплексный верховой торф; *6* — медиум торф; *7* — осоковый торф; *8* — глина; *9* — суглинок; *10* — супесь; *11* — песок; *12* — древесный переходный торф; пб. *11* — пункты отбора проб

Степень исследованности западносибирского торфяного бассейна весьма велика. Разными видами разведки — детальной, рекогносцировочной, маршрутной и экспедиционной — разведано (по состоянию на 1 января 1960 г.)— 30 539 682 *га*, т. е. около 76% его площади. Эти разведки проведены в последние годы Управлением торфяного фонда Главного управления геологии и охраны недр РСФСР (табл. 45).

Таблица 45

Степень изученности торфяных месторождений (на 1 января 1962 г.)[1]

Вид разведки	Количество месторождений		Площадь месторождений		Объем залежи	
	число	%	тыс. *га*	%	млн. $м^3$	%
Детальная	192	4,9	122	0,4	170	0,02
Рекогносцировочная	470	12,0	1221	4,0	24139	3,33
Маршрутно-экспедиционная	3259	83,1	29196	95,6	703591	96,65
Итого	3921	100	30539	100	727900	100

[1] Здесь и в табл. 46 приведены данные Управления торфяного фонда Главного управления геологии и охраны недр РСФСР.

Большое значение имеет качественная характеристика торфа. Ее отражают данные табл. 46, в которой показано распределение площадей торфяных месторождений Западной Сибири в целом и отдельных областей по типам залежей — верховому, переходному и низинному.

В распределении торфяного сырья разного типа прослеживаются определенные географические закономерности. В южной части Западной Сибири — в Алтайском крае и Кемеровской области — имеется только торф низинного типа. В других областях имеются торфяники всех трех типов — верхового, переходного и низинного. По всем этим областям в целом преобладают площади торфяных месторождений верхового типа, второе место занимают низинные торфяники и третье — переходные. В этом же порядке располагаются и запасы торфа различных типов. Следует отметить, что в пределах каждого из типов качество сырья также может быть различным. В частности, в торфяниках верхового типа преобладают запасы слаборазложившегося сфагнового торфа (фускум и комплексно-верховой торф) и т. д. На бóльшей части равнины условия осушения торфяных болот весьма благоприятны и не препятствуют их самому широкому использованию. Большие перспективы может иметь разработанный Сибирским отделением Академии наук СССР способ прокладки осушительной сети взрывным способом.

Несмотря на огромные запасы сырья в Западной Сибири, в настоящее время работает только одно торфопредприятие в Тюменской области. В то же время приведенные цифры с полной очевидностью свидетельствуют о чрезвычайной перспективности использования торфяных ресурсов этой территории и их большой народнохозяйственной ценности. Вполне очевидно, однако, что это использование будет различным в отдельных областях в зависимости от их географического положения, характера развития производительных сил, качества торфяного сырья и потребностей в нем.

Как видно из табл. 46, наименьшими торфяными запасами, причем исключительно низинного типа, обладают горные районы — Алтайский край и Кемеровская область. Площади отдельных болот здесь — наименьшие на всей территории Западной Сибири. Эти болота и запасы торфа должны быть

Распределение площадей торфяных месторождений (на 1 января 1962 г.)

Область	Количество месторождений				Площадь месторождений, *га*			
	верхового типа	переходного типа	низинного типа	суммарное	верхового типа	переходного типа	низинного типа	суммарная
Алтайский край	—	—	199	199	—	—	49000	49000
Кемеровская	—	—	46	46	—	—	26000	26000
Новосибирская	64	33	509	606	686134	495546	2432122	3613802
Омская	39	20	301	360	22104	77116	778344	877564
Томская	597	272	147	1016	3626385	1823763	570408	6020556
Тюменская	998	260	436	1694	13286659	3470312	3195789	19952760
Итоговые и средние данные	1698	585	1638	3921	17621282	5866737	7051663	30539682

использованы исключительно для сельского хозяйства — под культуру сельскохозяйственных растений и для приготовления высокоэффективных торфяных удобрений. В остальных областях, в связи с наличием торфяного сырья разнообразного качества, возможно самое различное использование торфа в промышленности и сельском хозяйстве.

В ряде районов Томской, Тюменской, Омской и Новосибирской областей весьма перспективна организация торфопредприятий для добычи торфа как местного топлива, а также постройка торфобрикетных заводов, что даст возможность получения более транспортабельного и более концентрированного продукта — торфяного брикета.

Следует отметить, что наличие крупнейших торфяных массивов, в которых отсутствует пнистость, обеспечивает возможность полной механизации процессов торфодобычи (в частности, применение наиболее прогрессивного фрезерного способа). Огромные торфяные массивы позволяют создать крупнейшие торфодобывающие предприятия, в том числе и такие, которые будут служить базой для тепловых электростанций большой мощности. В качестве примера можно привести Тарманское и Лайменское торфяные месторождения Тюменской области и Васюганское месторождение, расположенное в пределах Томской и Новосибирской областей. Большая часть этих торфяных массивов относится к низинному типу с незначительной зольностью (7—9%) и хорошей степенью разложения (30—35%). Эти торфяники представляют собой вполне реальные базы для организации промышленной торфодобычи с ежегодной выработкой более 30—35 млн. *т* торфа, что обеспечивает создание крупных тепловых электростанций общей мощностью в 3—4 млн. *квт* (Оленин, 1956).

В настоящее время в Западной Сибири промышленностью используется только один торфяник «Боровое» и подготавливается к эксплуатации торфяное месторождение «Тарманское» — оба для снабжения топливом Тюменской тепловой электростанции. Общая предполагаемая ежегодная мощность проектируемого здесь торфопредприятия — 1 700 000 *т* торфяного топлива. Возможна также организация небольших межколхозных сельских электростанций на торфяном топливе. Проектируется большой завод, который будет выпускать 200 000 $м^2$ торфоизоляционных плит, причем предлагаются два варианта завода — один на Баксинском, другой на Васюганском месторождениях. Наличие сырья в близлежащих районах даст возможность довести в перспективе изготовление изоляционных плит до 9—10 млн. $м^2$.

Таблица 46

и запасов торфа по типам залежи

Средняя глубина залежи, м				Объем залежи, млн. м³			
верхового типа	переходного типа	низинного типа	в среднем по всем типам	верхового типа	переходного типа	низинного типа	суммарный
—	—	—	—	—	—	116	116
—	—	—	—	—	—	70	70
3,48	2,27	2,08	2,37	23886	11258	50495	85639
2,19	1,32	1,44	1,45	484	1018	11247	12749
2,81	1,97	2,22	2,50	101885	35863	12683	150431
2,53	1,58	2,75	2,40	336233	54712	87950	478895
2,62	1,75	2,33	2,39	462488	102851	162561	727900

Большая концентрация запасов (свыше 14300 млн. *т*) и высокое качество торфа на Васюганском торфяном месторождении (табл. 47) обеспечивают возможность организации крупного комплексного промышленного торфяного производства с выработкой газа, химических продуктов (кормовые дрожжи, органические кислоты, фенолы, фурфурол и другие), строительно-изоляционных материалов, торфяной подстилки, удобрений, металлургического топлива, торфяных брикетов и т. п. На основе разработки крупных торфяных массивов возможна газификация отдельных городов; в частности, есть предложение газификации на этой основе Новосибирска.

Таблица 47

Сравнительная химическая характеристика торфов Западной Сибири и центральных районов Европейской части СССР

Район	Вид торфяной залежи	Средняя степень разложения, %	Средняя зольность, %	Продукты, получаемые из торфа			
				Полукокс, % на беззольный торф	Смола, %	Подсмольные воды, %	Газ + потери, %
Западная Сибирь (Васюганский массив, Тара-Тартасское месторождение)	Фускум	12	2,0	36,10	9,20	27,16	27,54
	Комплексная верховая	17	3,5	39,22	9,55	26,92	24,31
	Медиум	25	2,0	37,10	9,64	27,60	25,66
	Сфагново-осоковая .	20	4,1	37,20	9,80	24,70	28,30
	Осоково-топяная .	25	5,9	41,98	12,12	16,14	29,76
	Гипново-топяная .	30	5,3	38,01	9,36	21,33	31,30
Центральные районы (Оршинский Мох, Сулово-Панфиловский, Радовицкий Мох)	Комплексная верховая	25	2,4	40,93	15,77	22,28	21,02
	Медиум	27	4,0	38,00	14,30	29,30	18,40
	Шейхцериево-сфагновая	35	3,0	43,00	17,80	19,00	20,20

Условия для организации крупных промышленных предприятий имеются и на других больших месторождениях торфа. Их создание позволит в значи-

тельной степени покрыть потребности в химическом сырье, удобрениях и бытовом топливе, завозимых сюда из многих районов СССР.

Большого внимания заслуживает вопрос об использовании гигантских запасов слаборазложившегося сфагнового торфа.

Трудно переоценить значение использования торфяных запасов для нужд сельского хозяйства. О направлении их использования в Алтайском крае и Кемеровской области уже говорилось выше. В остальных областях в первую очередь необходимо увеличение количества органических удобрений за счет компостирования торфа с навозом, минеральными удобрениями, золой. Агрохимическая характеристика торфов, которые могут быть использованы для изготовления удобрений, приведена в табл. 48 (Оленин, 1959). Особенно перспективными являются торфо-минерально-аммиачные удобрения (ТМАУ), высокая эффективность которых показана исследованиями самых последних лет. Потребность в торфяных удобрениях весьма велика, в частности первоочередная потребность в них сельского хозяйства Новосибирской области превышает 1 млн. *т* в год.

Таблица 48

Агрохимическая характеристика торфов Западной Сибири

Торф	Степень разложения, %	Зольность в % на абсолютно сухое вещество	Кислотность (pH)	Азот общий, %	Фосфор общий, %	Кальций, %	Калий, %
Древесный переходный	30	7,8	6,8	2,90	0,79	7,64	0,12
Осоковый переходный	30	10,8	7,0	3,12	0,33	10,71	0,16
Тростниковый переходный	35	15,0	7,5	3,60	0,23	19,21	0,11
Гипновый переходный	35	16,1	6,5	3,28	—	9,82	0,20
То же низинный	33	14,3	7,0	3,15	0,48	12,06	0,39
То же низинный железисто-карбонатный	41	36,6	7,3	3,21	0,39	45,14	0,30
Древесный низинный	35	15,0	7,5	2,82	0,30	11,59	0,18

В животноводстве применение торфяной подстилки улучшает санитарные условия содержания скота, что одновременно увеличивает количество навоза. По качеству торфяной навоз лучше соломенного благодаря лучшему сохранению в нем азота. Из одной тонны торфяной подстилки (после того, как она будет пропущена через скотный двор) можно получить 6—8 *т* навоза.

Торф может быть использован для изготовления торфовегетационных горшков, позволяющих получать более ранние овощи, одновременно повышая их урожай, что особенно важно для северных районов. Он может быть использован в парниках, теплицах и т. п.

Торф должен стать одним из важнейших средств повышения продуктивности сельского хозяйства в Западной Сибири. Следует отметить, что в настоящее время уже многие колхозы Омской, Новосибирской, Тюменской и Томской областей добывают торф для удобрения.

Ввиду наличия в Западной Сибири огромного количества болот, с чем связана сравнительно малая площадь земель, пригодных для земледелия, весьма большое значение для развития сельского хозяйства приобретают здесь болота низинного типа, которые после проведения соответствующих мероприятий можно превратить в плодороднейшие земли. Необходимо поставить вопрос о полном запрещении иного использования низинных болот в Западной Сибири, кроме как для культуры сельскохозяйственных растений.

Запасы торфа в Западной Сибири в перспективе будут являться одними из наиболее ценных ее природных ресурсов.

ЖИВОТНЫЙ МИР

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЖИВОТНОГО МИРА

В зоогеографическом отношении Западная Сибирь относится к Голарктической области. Между животным миром Европейской части СССР и Западной Сибири нет резкой границы, элементы фауны постепенно сменяют друг друга на широкой полосе. Восточную зоогеографическую границу Западной Сибири исследователи достаточно единодушно проводят по Енисею; в его низовьях ее переносят на правобережье, присоединяя к Западной Сибири значительную часть Таймырского полуострова.

По числу видов животный мир Западной Сибири относительно беден, что, прежде всего, обусловлено большой молодостью биотических группировок, сформировавшихся здесь в послеледниковое время, а также современными суровыми физико-географическими условиями, в частности однообразием ландшафтов и заболоченностью огромных пространств суши.

Животный мир северной части Евразии повсеместно носит отпечаток опустошительного воздействия ледникового времени. На равнинах Западной Сибири следы этого воздействия очень ярки и многочисленны. Многие десятки видов, обитающих к западу от Уральского хребта и к востоку от Енисея, полностью отсутствуют в Западной Сибири или проникают только на ее южную окраину.

Данные зоогеографии и палеонтологии, собранные за последние годы, согласно свидетельствуют о том, что в неогене в умеренной зоне всего северного полушария существовала единая субтропическая флора и фауна, распространенная циркумполярно. Лишь в начале миоцена — конце плиоцена эта фауна частично вымерла в связи с глубокими изменениями климата и отчасти в результате орогенеза.

Еще в 1909 г. Л. С. Берг указал, что ранее широко распространенная в северном полушарии субтропическая фауна и флора вымерла в Сибири при похолодании во время оледенения.

В. Д. Лебедев (1959) привел убедительные палеонтологические доказательства того, как образовался разрыв ареалов животных Евразии, ныне занимающих значительную часть Западной Сибири. Геологический возраст изученной им ископаемой фауны рыб Западно-Сибирской равнины устанавливается от верхнего олигоцена до среднего миоцена. Фауна эта была несомненно более теплолюбивой, чем современная. Экологический анализ сохранившихся в Западной Сибири и вымерших видов приводит к выводу, что вымерла теплолюбивая часть фауны. Это свидетельствует о похолодании как основной причине вымирания. Оно произошло, по В. Д. Лебедеву, видимо в конце плиоцена — начале плейстоцена. При позднейшем потеплении климата ряд видов уже не смог заселить водоемы, где они когда-то водились, из-за перестройки речной сети. Успешные опыты искусственного заселения исправляют эту «ошибку природы». Так, например, в наше время в оз. Зайсан акклиматизированы теплолюбивые лещ и сазан, причем последний уже стал важным промысловым объектом.

Вымирание ряда теплолюбивых форм относится ко времени максимального оледенения, а также к среднечетвертичному и верхнечетвертичному времени, когда даже в южной части Сибири существовали суровые континентальные условия с морозными малоснежными зимами. Следы многолетней мерзлоты в виде реликтовых морозобойных трещин обнаружены недавно М. Е. Городецкой (1958) в Павлодарском Прииртышье.

Ботаникогеографические и зоогеографические данные согласно указывают, что важнейшие убежища видов, отступивших при похолодании, располагались на западе и востоке Евразии с океаническим мягким климатом, а также на южных склонах мощных горных хребтов. Алтайско-Саянская горная страна не могла представить достаточно обширные убежища для теплолюбивых и влаголюбивых форм, так как северные склоны хребтов были заняты обширными ледниками, а южные подвергались интенсивному иссушающему влиянию пустынь Центральной Азии. В небольших убежищах Алтая сохранились лишь отдельные осколки вытесненной древней фауны, главным образом из числа мелких животных (насекомые, мелкие грызуны и птицы)

Таким образом, можно установить следующие три важные положения: 1) вследствие своей исключительной равнинности Западная Сибирь подверглась особенно сильному и широкому опустошающему воздействию похолодания ледникового времени; 2) отдаленность важнейших убежищ (рефугиумов) от Западной Сибири представляла ранее и все еще представляет в настоящее время серьезное препятствие к обратному вселению видов, ранее вытесненных с этой территории; 3) в геологически очень молодой фауне северной Евразии идут процессы перестройки; в наши дни они особенно интенсивны на территории Восточной Европы и Западной Сибири, так как, завершенные в других местах, они происходят здесь с опозданием, вызванным большой удаленностью этой части материка от основных рефугиумов.

Из современных условий, играющих важную роль в существовании животных, нужно указать продолжительные морозные зимы, жаркое и засушливое лето, характерное для южной полосы описываемой территории, нередкие возвраты холодов весной и в начале лета, которые губительно действуют на многие виды теплолюбивых мелких животных.

Четко выраженная географическая зональность, характерная для природы Западной Сибири в целом, отчетливо видна и в распределении животного мира. При этом в видовом составе животных, свойственных отдельным зонам, хорошо выявляется непрерывное увеличение степени своеобразия местных фаун по мере движения с севера на юг. Животный мир Арктики и, в меньшей степени, Субарктики Западной Сибири по видовому составу и общему облику очень близок к животному миру, свойственному северу Европы и Америки (преобладают арктические и круглополярные виды). Довольно много видов, имеющих голарктический характер распространения и населяющих бореальные области Евразии и Северной Америки, встречается в тайге Западной Сибири.

Нужно заметить, что многие из голарктических видов — наиболее обычные, массовые животные тайги — составляют группу очень влиятельных членов лесных ценозов. Процент эндемичных видов в степной зоне больше, чем в северных зонах, и это, вместе с отмеченной выше гетерогенностью состава фауны, придает животному миру юга Западной Сибири и северного Казахстана значительное своеобразие.

Зоогеографический анализ энтомофауны Наурзумского заповедника, выполненный А. Ф. Каменским (1949), дал результаты, хорошо освещающие эту сторону вопроса. Если не принимать во внимание группу широкораспространенных видов и формы, свойственные только лесным стациям, то окажется, что средиземноморские и западностепные элементы в этом районе составляют вместе 23,8% (соответственно 12,3 и 11,5%) и значительно превышают количество восточных — ангарских или

монгольских — видов (5,5% [1]). С другой стороны, насекомые, распространенные в широтном направлении сравнительно узко и в общем характерные для степной зоны, составляют 41,8% от общего числа видов. Влияние туранской фауны на широте Наурзума значительно слабее, чем в средней и южной полосах Казахстана: к этой группе А. Ф. Каменский отнес только 5,5% видов. Кроме того, этот автор установил наличие значительной прослойки эндемов степного Казахстана (14,2%), приняв широкое толкование этой провинции. Бореальные насекомые в степной энтомофауне довольно засушливого и жаркого летом района Наурзума представлены, как и следовало ожидать, крайне бедно (1,9%).

Представляют несомненный интерес и зоогеографические характеристики фауны насекомых по отдельным ценозам. Выяснилось, что в зональной ковылковой степи наиболее высок процент казахстанских видов (сарматский элемент — 26%), в фауне песчаной степи, обрамляющей Наурзумский бор, особенно много восточностепных (ангарских) видов (18,1%) и туранских (9,1%), на солончаках и участках полупустынного типа, которые нередки в Тургайской лощине,— 14,5% средиземноморских видов, а также значительна доля туранских форм — 6,3%.

Расположенная между Уралом, представляющим для многих животных легко преодолимый рубеж, и гористой Восточной Сибирью, описываемая территория является ареной, на которой встретились и смешались потоки животных, расселявшихся, с одной стороны, из Европы в Сибирь, а с другой — из Восточной Азии на запад. Смешение элементов, расселявшихся из разных частей материка, связывает фауну Западной Сибири с Европой, Восточной Сибирью и полупустынями Казахстана, придавая ей переходный характер. Ареалы многих восточносибирских и восточноазиатских видов, достигнув Западной Сибири, сильно суживаются и по форме напоминают вписанные один в другой треугольники, направленные вершинами в сторону Урала (рис. 72). Так, например, лесной дупель, обитатель южной тайги Восточной Сибири, широко распространен в приенисейской тайге, но в леса бассейна Оби заходит недалеко. Азиатский бекас встречается летом в северной части Восточной и Средней Сибири, гнездится в южных кустарниковых тундрах и тайге, а на юг доходит до Томска и может быть до Канска. Этот вид уже прошел на запад до Полярного Урала включительно, но улетает на зимовку в Индонезию, Бирму, Индию и на Цейлон. Подобный характер имеет распространение сибирского, оливкового и пестрого земляного дроздов, дрозда Наумана и ряда других видов, пришедших в Западную Сибирь с востока

Ряд собранных за последние десятилетия фактов дал определенное подтверждение того, что многие виды сибирских птиц исторически недавно проникли в Европу и в наши дни продолжают свое расселение на запад. Так, например, синехвостка, широко распространенная в Сибири, в том числе и в Западной Сибири, в небольшом числе гнездится на северо-востоке Европы, а недавно (с 1949 г.) появилась в Финляндии и быстро здесь расселяется, прилетая в бóльшем числе в годы с особенно теплым маем. Пролетный путь на зимовки у западной популяции синехвостки крайне длинен и идет на восток через всю Сибирь в южную часть Китайской Народной Республики. Пеночка-таловка, населяющая тайгу и кустарниковую тундру всей Сибири и востока Европы (проникла также на Аляску), зимует в Индокитае, на Тайване и островах Малайского архипелага. Осенью из западных частей ареала она летит на восток и только в Восточной Сибири поворачивает на юго-восток и юг. В Финляндии этот вид впервые отмечен в 1909 г., а теперь стал обычным и уже проник в Швецию. Обилие залетов этой пеночки на запад, до Англии включительно, тоже доказывает наличие тенденции к расселению в указанном направлении. Число таких примеров можно значительно увеличить. Интересно, что и колонок, пушной зверек, который хорошо известен насе-

[1] В юго-восточной части Западной Сибири количество этих элементов больше указанного здесь для района Наурзума.

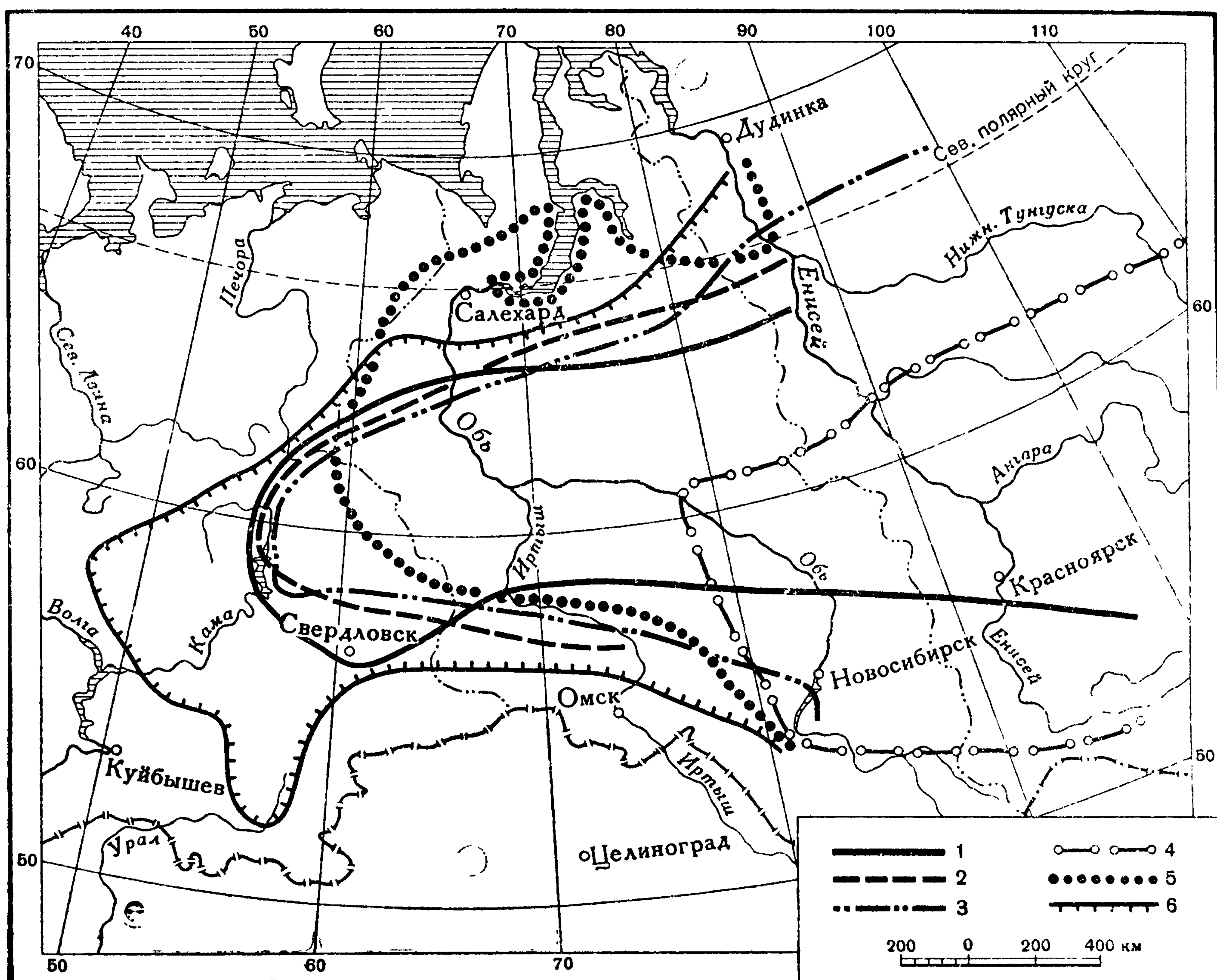


Рис. 72. Границы распространения некоторых восточноазиатских видов в Западной Сибири

1 — пестрый дрозд; *2* — темнозобовый дрозд; *3* — соловей-красношейка; *4* — лесной дупель; *5* — азиатский бекас; *6* — колонок

лению, был впервые встречен Палласом в конце XVIII в. в Сибири, на Алтае (отсюда и латинское название вида — *Mustela sibirica*). В двадцатые и тридцатые годы текущего столетия колонок проник в Куйбышевскую и Костромскую области и на юго-восток Коми АССР. Есть сведения, что в Вологодской области, на крайнем юго-западе своего ареала, продолжает расселение к западу и такой типичный сибирский грызун, как бурундук. Наконец, и сибирский четырехпалый тритон или углозуб, видимо, тоже недавно перешел через Урал и теперь доходит до Коми АССР и северо-восточных районов Костромской области.

С другой стороны, и некоторые европейские виды быстро расселяются на восток (рис. 73). Зяблик сравнительно недавно встречался только в юго-западной части лесной зоны Западной Сибири, а в последние годы достиг Красноярска и лесов среднего течения Енисея, где количество его с каждым годом увеличивается. Расселяется за Уралом и такой типичный европейский вид, как мухоловка-пеструшка. Восточная часть ее ареала в виде клина, кончающегося у Томска, занимает южную половину лесной зоны Западной Сибири. Белошапочная овсянка — сибирский вид, расселявшийся к западу. Там, где ее ареал сомкнулся с областью распространения близкой к ней европейской обыкновенной овсянки, она образует с последней помеси. Наличие гибридов этих овсянок в относительно узкой полосе тоже говорит об исторически недавнем смыкании ареалов. Идущие у нас на глазах процессы расселения многих видов — яркое доказательство молодости животного мира Западной Сибири.

В связи с этими фактами заслуживает внимания вопрос о том, почему многие разрывы ареалов животных, видимо, остаются неизменными, а также вопрос, чем объяснить существование глубоких прогибов и выемок, приуро-

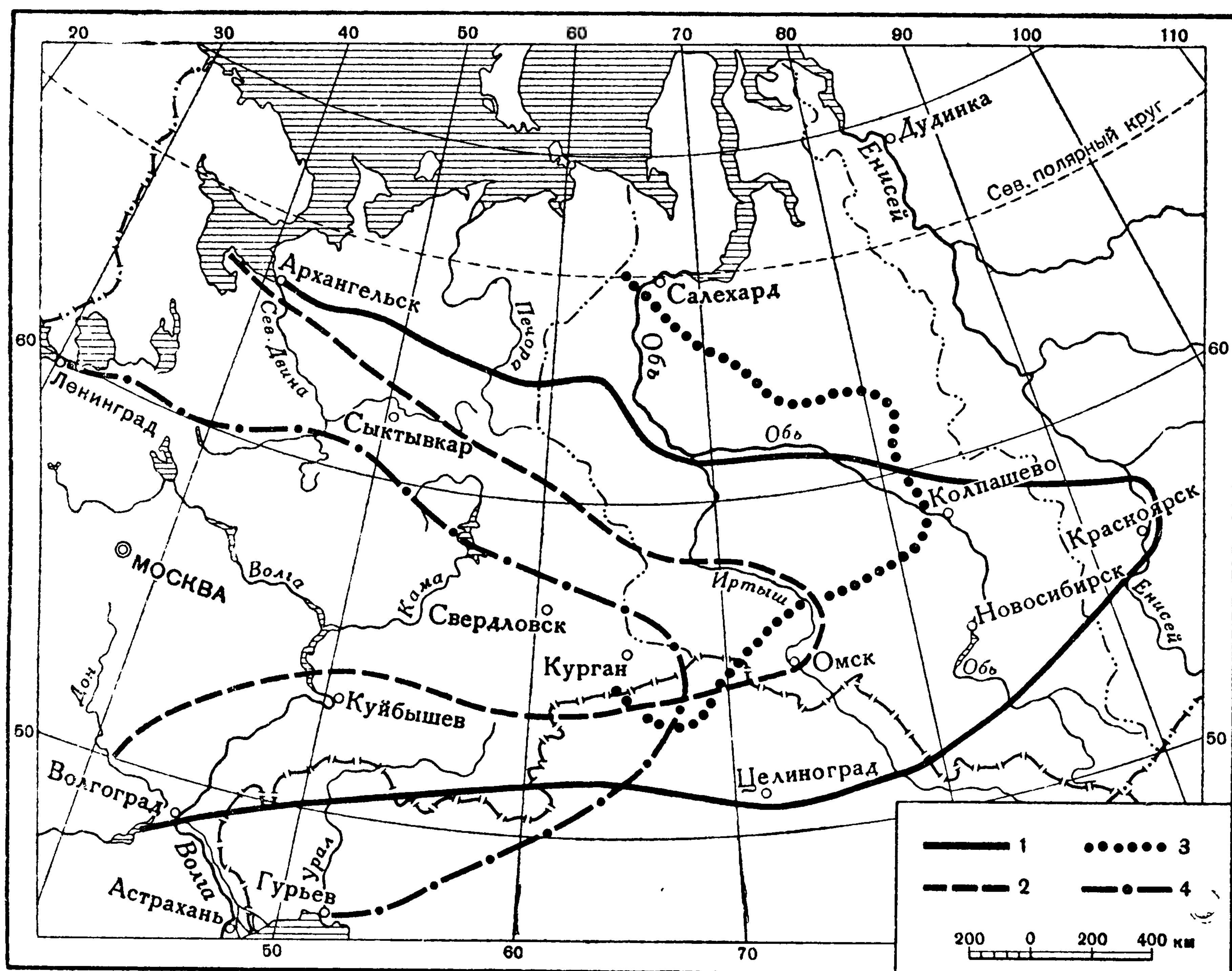


Рис. 73. Восточные границы распространения некоторых европейских видов и чижа — вида с транспалеарктическим, разорванным ареалом.

1 — зяблик; *2* — чиж; *3* — лесная куница; *4* — змея медяница, или медянка

ченных именно к территории Западной Сибири, в ареалах видов транспалеарктов? Видимо, одновременно с вымиранием широколиственных лесов, в частности липы, реликтовые пятна которой сохранились сейчас в Зауралье, в предгорьях Алтая и Западного Саяна образовался обширный разрыв ареала черноголовой гаички — характерного обитателя широколиственных лесов. Она отсутствует в фауне востока Европейской части СССР, равнинной Западной и Средней Сибири, тогда как на востоке Азии занимает обширную область в пределах Приморья, Сахалина и Приамурья, а также северной и западной частей Китайской Народной Республики, Японии. Отсюда узкий язык ареала тянется на запад через Прибайкалье до Алтая включительно. На Алтае и Саянах эта гаичка не заходит высоко в горы и предпочитает сырые участки у воды с зарослями черемухи, березы, осокоря. Видимо, она еще только начинает приспособляться к жизни в насаждениях мелколиственных древесных пород и, избегая хвойных лесов, оказалась неспособной заселить равнинную тайгу Сибири. В то же время буроголовая и сероголовая гаички, обитатели хвойных лесов, в послеледниковое время полностью восстановили свой ареал и занимают в Сибири всю зону хвойных лесов, гораздо более широкую, чем в Европе.

Представитель экологической группы птиц воздухореев — обыкновенный козодой, охотящийся ночью, но за крупными насекомыми, на Скандинавском п-ове гнездится под 64° с. ш., а на описываемой территории заходит лишь немного севернее городов Тобольска и Томска (58,5—56,5° с. ш.). Но и здесь условия для его летней жизни становятся благоприятными очень поздно, и первую песню козодоя близ Тобольска можно услышать не ранее 11 мая и в некоторые годы только в первой декаде июня, а в среднем за 9 лет— 26 мая (Тарунин, 1929).

Из других птиц воздухореев дальше всех на север заходит береговая ласточка, гнездовые колонии которой найдены у северной границы лесотундры,

близ Обской губы (в низовьях р. Нумги, летом 1955 г.), а на Енисее отмечены под 70° с. ш. Пища этой ласточки — мелкие насекомые, в основном выпложивающиеся в больших реках Западной Сибири, текущих с юга на север и несущих достаточно прогретую воду, а ее теплые гнезда помещаются в глубине земляных норок. Следует отметить, что многие из этих насекомых более холодостойки, чем наземные формы, а кроме того, близ поверхности воды похолодания всегда смягчены за счет прогревания воздуха водой. Поэтому береговая ласточка и на далеком севере летом имеет возможность почти всегда находить достаточное количество насекомых. Козодой, представитель южной группы птиц, кладет яйца открыто на земле и, вынужденный оставлять птенцов на время охоты, подвергает их опасности переохлаждения при обычных в Сибири ночных похолоданиях. Совершенно иной характер имеет распространение осоеда и золотистой щурки. Последняя тоже воздухорей, но тропического происхождения. Оба вида охотятся за более крупными, относительно теплолюбивыми насекомыми, в частности осами и пчелами, причем щурки — только в открытой степи или у небольших зарослей кустарников и деревьев. Длительные раннелетние похолодания на юге Западно-Сибирской равнины обычно сопровождаются сильными северными ветрами, что лишает щурок возможности охотиться и вызывает их гибель. Видимо, по этой причине северная граница ареала щурки имеет очень глубокий прогиб к югу именно на Западно-Сибирской равнине — арене частых вторжений холодных масс воздуха. Нетрудно объяснить также, почему северная граница ареала змеятника на рассматриваемой территории также имеет глубокий прогиб к югу, подобный описанному для щурки. Змеятник — узкоспециализированный хищник, он охотится за змеями, ящерицами, молодыми черепахами. Рептилии в северной части Западной Сибири представлены немногими видами и очень малочисленны, в связи с чем узкоспециализированный рептилиефаг здесь и не может прокормиться.

Совсем иной характер имеет распространение другого крупного хищника — скопы, охотящейся за рыбой и гнездящейся на деревьях. При богатстве рыбой рек и озер Западной Сибири в лесной зоне всюду имеются благоприятные условия для жизни и гнездования этого ихтиофага. Скопа — обычная птица на Оби и Енисее, такой же характерный элемент летнего пейзажа этих рек, как чайки и утки.

Бóльшие или меньшие прогибы к югу характерны для северных границ распространения десятков видов животных Западной Сибири. Вместе с тем в условиях современного довольно сурового климата этой территории ряд характернейших аборигенов севера проникает здесь столь далеко к югу, как нигде в других местах Сибири. Так, например, выводки западного тундрового гуменника (*Anser fabialis fabialis* Latham.) найдены на оз. Чаны (Формозов, 1934), а выводок малого тундрового лебедя был добыт эвенками в бассейне р. Сым, примерно под 61° с. ш. Значительные гнездовые колонии полярной крачки найдены на водораздельных озерах несколько севернее Сургута (Шаронов, 1951), а серебристая чайка (*Larus argentatus antelius* Ired.) — в огромном количестве в Сургутском районе. Чрезвычайно большую область занимает белая куропатка, распространенная от побережья Карского моря до Прибалхашья. Даже при очень плохой изученности северной части тайги обский лемминг прослежен к югу почти до 65° с. ш., а копытный примерно до 63° с. ш. Вместе с тем, имеется немало примеров и относительно далекого проникновения к северу типичных степных животных (рис. 74). Ареал большого тушканчика образует заметный выступ к северу, захватывая юг Тарского, Ялуторовского и смежных районов примерно до 56,5° с. ш.; приблизительно до такой же широты доходят рыжеватый и краснощекий суслики, а южнее и восточнее г. Томска — алтайский сурок. Все перечисленные грызуны зиму проводят в спячке; их далекое проникновение к северу связано с благоприятным для них жарким, континентальным летом, свойственным степной части Западной Сибири.

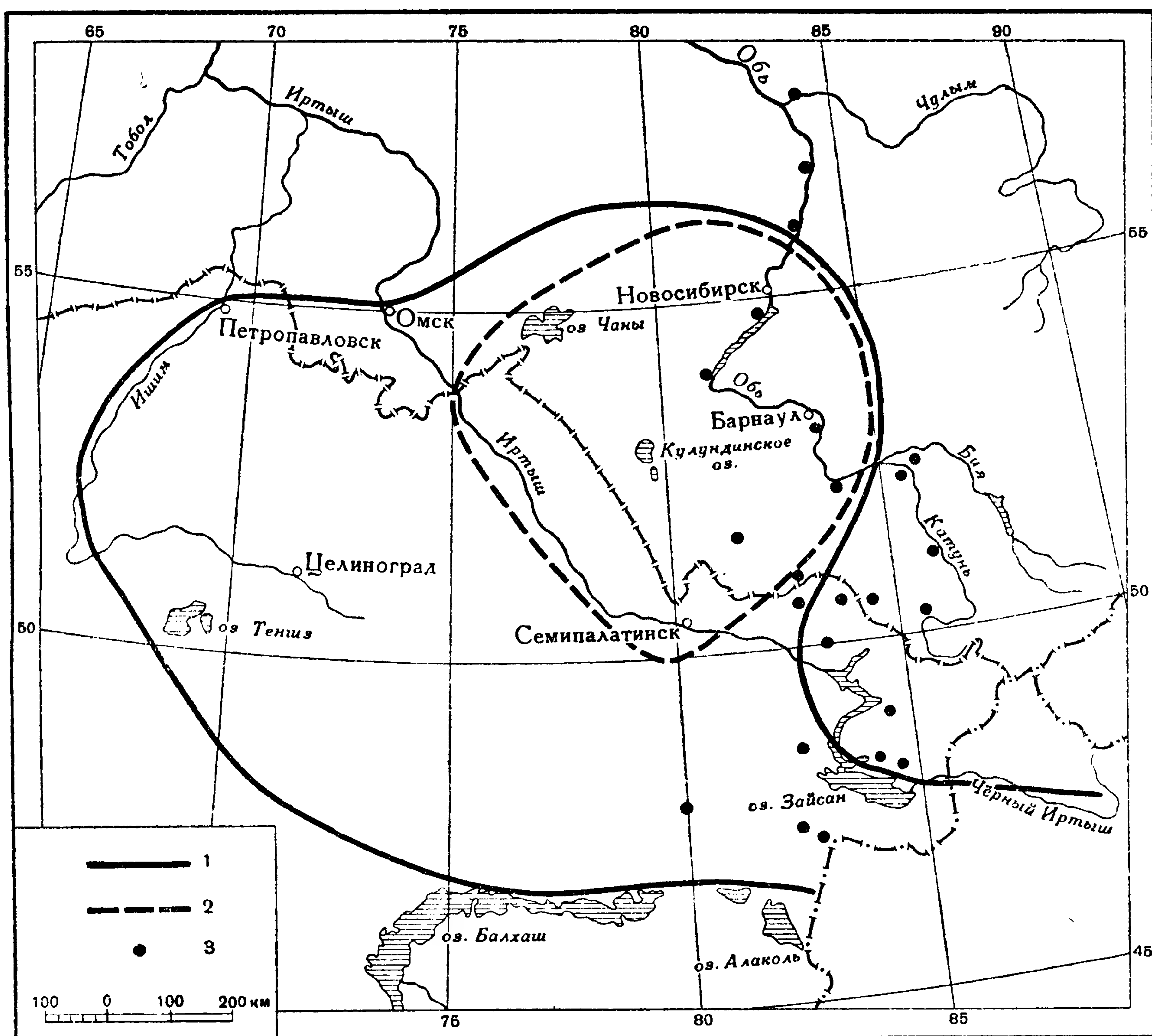


Рис. 74. Границы распространения двух видов монголо-казахстанских хомячков и ареал алтайского цокора — эндемика Западной Сибири.

1 — джунгарский хомячок; *2* — даурский хомячок; *3* — местонахождения алтайского цокора

Многие степняки проникают особенно далеко к северу только в западной полосе равнины, прилегающей к Зауралью. В этом несомненно проявляя влияние Уральского хребта, перехватывающего значительную часть осадков, благодаря чему в Зауралье создаются условия засушливости, которые сказываются и на распределении растительного покрова. К востоку от Урала тянется обширная полоса его «снежной тени», отличающаяся резко пониженным количеством зимних осадков. Некоторые копытные животные, не способные существовать в условиях многоснежных зим, например кабан и марал, в относительно недавнее время были распространены здесь значительно дальше на север, чем в более многоснежной Средней Сибири. Таким образом, большой тушканчик и белая куропатка, косуля, кабан, полевка-экономка и тундровый гуменник живут по соседству в значительной полосе лесостепи Западной Сибири. По-видимому, черты «смешанности» в современном животном населении ряда районов описываемой территории можно считать тоже признаками молодости фауны.

Одна из важных особенностей животного мира Западной Сибири обусловлена слабой дренированностью этой территории, малыми уклонами рек, обилием озер, болот, речных стариц и т. п. На тундровых водоемах гнездится множество уток, гагар, лебедей, чаек; гуси и кулики укрывают свои выводки в зарослях осоки и кормятся то на суше, то на мелководьях. Мозаичный ландшафт березовой лесостепи Западной Сибири, вообще богатый жизнью, отличается исключительным обилием береговых и водоплавающих птиц.

Значительное обилие рыбы и водоплавающих птиц во всех природных зонах Западной Сибири (кроме полосы сухих степей, где количество водое-

мов сравнительно невелико) с древнейших времен оказывало большое влияние на занятие и хозяйство населения. Весенняя охота на уток и гусей во время их пролета, массовый летний отлов беспомощных линяющих водоплавающих птиц, собирающихся в огромные стаи, а также осенняя охота на отлетающих к югу уток, гусей и лебедей занимали важное место среди хозяйственных работ как у аборигенного населения, так и у позднее пришедших сюда русских.

М. В. Шатилов (1931) обследовал быт и хозяйство хантов, живущих по р. Вах, в период до коллективизации (в 1926 г.). В низовьях этой реки преобладающую роль играло рыболовство, а в верховьях—охота. Данные табл. 49 дают представление о количестве дичи, добытой за год жителями Ваха.

Несмотря на огромные размеры лесных угодий, осваиваемых этими охотниками, общее количество добытых водяных птиц в пять с лишним раз превышает число лесных.

Несказанное обилие дичи, которое в Европе знали только много столетий тому назад, сохранялось в многоводной Западной Сибири почти до наших дней.

Таблица 49

Промысел пернатой дичи у хантов, живущих по р. Вах
(по данным М. В. Шатилова, 1931)

Район	Число хозяйств	Число добытой птицы: утки	гуси	лебеди	гагары	вся водоплавающая птица	глухари	тетерева	рябчики	куропатки	Вся боровая дичь	Среднее количество на хозяйство
Верхнее течение Ваха . . .	42	4065	40	35	36	4176	434	342	185	35	996	126,1
Нижнее течение Ваха . . .	66	6320	18	16	87	6441	294	79	522	134	1029	114,5
Всего	108	10385	58	51	123	10617	728	421	707	169	2025	117,6

Перед сменой оперения холостые гуси и селезни уток собираются в большие стаи, часть которых остается близ мест гнездования, а часть уже в июне улетает к югу и задерживается для линьки на озерах зон тайги, лесостепи и степи. Как показали данные кольцевания, значительное число уток из средней и южной полос Западной Сибири ежегодно прилетает сменять перья крыла даже в дельту Волги. Благодаря этим миграциям огромные массы дичи малонаселенных, глухих районов проводят часть лета в хорошо обжитых областях, где издавна существовал массовый лов сетями (или «гонами», как их называют в Барабе) линних уток или «подлини». При удачных загонах в районе оз. Чаны артель охотников за один раз вылавливала до 3—8 тыс. уток, а таких загонов за день делали иногда по 2—3. Эти цифры относятся к началу тридцатых годов текущего столетия; нетрудно представить, сколько уток и гусей было в озерном крае лесостепи в годы появления здесь первых русских «промышленных и служилых людей». Даже в самых ранних географических известиях о Западной Сибири уже отмечаются сказочно богатые ловы линних птиц. На тундровых озерах Ямальского и Гыданского п-овов ненцы до сих пор устраивают успешные загоны линних гусей. Много уток, особенно шилохвостей и нырков, ловят ханты, но в южной половине Сибири этот способ добывания водоплавающих птиц теперь, не без основания, запрещен как хищнический.

Осенью утки и гуси из Западной Сибири, представляющей самую ценную гнездовую территорию водоплавающих птиц всей Евразии, отлетают на за-

пад, юго-запад и юг и во время остановки в пути, а также во время зимовок в густонаселенных районах Советского Союза и ряда зарубежных стран служат объектом интенсивной охоты. Заметное уменьшение количества этой ценной дичи, отмечаемое в последние десятилетия как за рубежом, так и в Западной Сибири, сделало неотложной задачу охраны перелетной дичи как путем международных соглашений, так и мерами рационализации охоты в районах гнездования и на пролетных путях.

Многоводность Западной Сибири, как характернейшая черта ее природы, обусловливает еще целый ряд особенностей животного мира. В огромном количестве в заболоченных местах плодятся слепни, комары и некоторые другие виды кровососущих двукрылых насекомых. Водяная крыса — обитатель осоковых болот, тростниковых зарослей озер и многочисленных стариц — нигде в СССР не встречается в таком огромном количестве, как в озерных районах лесостепи Западной Сибири, в поймах р. Оби и ее крупных притоков. Массовые размножения водяной крысы время от времени превращаются здесь в своего рода стихийные бедствия, так как зверьки перекапывают луга, уничтожают урожаи трав, выселяются на поля и наносят серьезный урон яровым посевам, картофелю, корнеплодам, сену в стогах и т. п. Кроме того водяная крыса — один из важнейших хранителей и переносчиков туляремийной инфекции.

С большой заболоченностью всей лесной зоны Западной Сибири, медленным течением рек и длительным ледоставом связаны ежегодные заморы — губительный для рыб дефицит кислорода в воде Оби и ее притоков. Зимой, при низком уровне и замедленном течении рек, наличии толстого льда, мешающего доступу свежего воздуха, увеличивается значение притока воды из болот, приносящей много легко окисляющихся соединений. Они поглощают кислород и вызывают заморы. На средней Оби обычно к первым числам января вода приобретает буроватую окраску и неприятный запах, по выражению рыбаков — «горит». Рыба начинает страдать от недостатка кислорода и устремляется к родникам и устьям притоков с более свежей «живой» водой. В Оби вдоль берега, где сказывается влияние свежей воды, образуются большие скопления рыбы. Местное население с незапамятных времен пользовалось этими зимними перекочевками рыбы для подледного лова. Можно добавить, что железистые соединения в водоемах тайги Западной Сибири распространены так широко, что образуют ржавый налет на светлых перьях брюшка уток, лебедей, на шее куликов и т. п. При охоте в лесостепи и степи по этому признаку уже в июле удается подметить появление откочевывающих из тайги уток и куликов.

Последнее, что следует отметить в общем обзоре животного мира Западной Сибири, это относительно лучшую его сохранность, чем в ряде других областей нашей страны. Бобр и соболь жили в тайге Западной Сибири даже в тот период, когда были уничтожены на бóльшей части их ареалов. Сейчас они сильно размножились. Крупный белый журавль-стерх, совершенно вымерший в Европейской части СССР, до сих пор гнездится в безлюдных, заболоченных пространствах тайги и быть может даже в больших тростниковых займищах лесостепи. Лебеди шипун и кликун — величаво красивые птицы, почти полностью уничтоженные в Европейской части СССР,— до последних лет были обычны на водоемах степи, лесостепи и тайги (лебедь кликун) Западной Сибири. Но благородный олень-марал, глухарь в борах лесостепной полосы, бобр и выдра на степных речках и некоторые другие ценные виды были истреблены много десятилетий тому назад и не восстановились. Природные ресурсы Западной Сибири, в том числе и ресурсы животного мира, очень ценны, они нуждаются в строго продуманном, осмотрительном использовании. Ошибки прошлого не должны повторяться, о чем говорит принятый в РСФСР закон об охране природы. Хозяйственное и санитарное значение различных групп животных описано ниже в специальных разделах и отчасти в очерках животного мира природных зон.

УСЛОВИЯ СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИВОТНЫХ В РАЗНЫХ ПРИРОДНЫХ ОБЛАСТЯХ И ОХОТНИЧЬЕ-ПРОМЫСЛОВЫЕ РЕСУРСЫ

ТУНДРА

Своеобразие животному миру тундр придают арктические и циркумполярные виды — песец, два вида леммингов, белая сова, пуночка, лапландский подорожник, тундровая куропатка, морянка, поморники, некоторые кулики и др. Многие из них представляют собой массовые, господствующие по численности виды, играющие существенную роль в животном мире зоны. Начиная от средней части Ямала до Таймыра включительно гнездится очень своеобразный гусь — краснозобая казарка — представитель особого, эндемичного для Западной Сибири рода и вида. Эта особенность фауны вместе с рядом других черт делают необходимым выделение описываемых тундр в особый зоогеографический участок. Всего в западносибирском участке зоны тундр зарегистрировано немногим более 75 видов птиц, из них около 70 видов здесь гнездятся (пять негнездящихся видов тесно связаны с открытым морем, один вид — морской песочник — водится только в узкой полосе морского побережья).

Условия существования животных в тундре очень своеобразны и суровы. Почти все птицы проводят в тундре только лето, на зиму здесь рискуют оставаться лишь белая сова, тундровая куропатка и, местами, близкая к ней белая куропатка. Из млекопитающих только достаточно крупные виды, такие как белый медведь, северный олень, песец, волк, заяц беляк (кстати сказать, очень редкий в северной подзоне — арктической тундре) зимой живут на поверхности снега, подвергаясь всем климатическим невзгодам. Впрочем, при сильных буранах песец и беляк закапываются в снежные норы, а остальные виды отыскивают укрытия от ветра. Более мелкие звери (горностай, ласка, лемминги, полевки, землеройки) проводят длинную северную зиму под снежным покровом, выбирая места, где уже в период предзимья он отличается достаточной мощностью и, следовательно, лучше защищает от холода, а также и от нападений хищников.

Короткое и довольно холодное лето непригодно для теплолюбивых животных. По этой причине только в южную часть тундры заходит единственный представитель рептилий — живородящая ящерица; здесь отсутствуют представители многих групп южных насекомых. Земноводные немногочисленны как по числу видов, так и по количеству особей. Здесь водится один вид тритона — сибирский углозуб — и два вида лягушек — травяная и остромордая. Заморозки здесь случаются во все летние месяцы, причем уже после начала вегетации и возвращения перелетных птиц нередко бывают возвраты таких холодов со снегопадами, что часть птенцов погибает. При малой продолжительности лета преждевременное наступление осени тоже оказывается губительным для птиц, причем в этом случае чаще страдает молодняк крупных видов (лебедей, гусей, гагар), имеющих длительный период насиживания яиц и развития птенцов до момента приобретения ими способности к дальним перелетам. Некоторые пары в такие годы вынуждены бросать своих птенцов, неспособных летать или следовать к местам зимовок. Но и спешный отлет недостаточно окрепших птенцов не спасает их от гибели. С другой стороны, и наступление весны в северной половине тайги и в тундре Западной Сибири нередко запаздывает настолько, что летящие с зимовок пары разных видов уток, уже готовые к гнездованию, поворачивают обратно и выводят птенцов в районах, лежащих южнее. Обратный весенний пролет уток в бассейне Оби иногда имеет массовый характер, чего никогда не отмечали в западной части Советского Союза. О таких пролетах писал еще И. С. Поляков (1877). В итоге некоторые годы по температурным и гидрологическим условиям оказываются настолько

неблагоприятными, что в гнездовании участвует небольшая часть птиц и численность дичи на известный период сильно сокращается. Эти условия имеют прямое отношение к сырьевой базе промысловой охоты и заслуживают специального изучения.

Несмотря на перечисленные неблагоприятные стороны условий существования животных, тундры привлекают на время гнездовья большое количество птиц. В нашей стране найдется немного областей, где мир пернатых вносил бы такое же богатое звуками, яркое, красочное оживление, как летом в тундрах Ямала или Гыданского п-ова. Благоприятные световые и отчасти температурные условия дают птицам возможность носить корм, пользуясь более длинным рабочим днем, благодаря чему у многих видов птенцы на севере развиваются быстрее, чем в южной части ареала.

Кормовые ресурсы тундры достаточно обильны: уже с первыми теплыми днями появляются перезимовавшие ягоды, в воде и оттаявшем слое почвы оживает множество личинок насекомых; через некоторое время после вскрытия ледового покрова зоопланктон переполняет водоемы.

Кулики — наиболее богатая видами группа птиц, гнездящихся в тундрах. Они селятся как в собственно тундровых биотопах, так и на лугах и болотах.Особенно многочисленны золотистая и сибирская ржанки, тулес, песочник-воробей, турухтан, круглоносый плавунчик. В южной полосе тундры обычны щеголь и лапландский веретенник. Все они отправляются на зимовки очень рано и улетают далеко.

Характерно, что в тундре крайне мало зерноядных и растительноядных видов птиц; это было отмечено еще А. Ф. Миддендорфом (1869) и А. А. Бирулей (1907). Основную пищу большинства видов составляют животные. Вместе с тем здесь есть три группы растений, играющих существенную роль в пищевых цепях местных ценозов. Это ягодные полукустарнички (вороница, толокнянка, морошка, а на юге зоны также брусника и черника). Их плодами питается множество видов — пуночки, тундровые и белые куропатки, гуси, чайки, поморники, ржанки, гаги, даже некоторые хищники — зимняк, песец, лисица и др. Сочные прибрежные осоки и злаки служат основным кормом гусей, лебедей и некоторых полевок; охотно их поедает и северный олень. Наконец листья и побеги низкорослых ивок и карликовой березки — важнейший корм белой куропатки и северного оленя. Лишайники и некоторые мхи также поедаются растительноядными млекопитающими, а грибы служат лакомством для целого ряда животных.

Несмотря на то, что вегетационный период здесь очень короток, среди млекопитающих господствуют по численности растительноядные виды. Это связано с тем, что в тундре нет длительной ненастной осени и зеленая масса растений, законсервированная холодом в конце лета, хорошо сохраняет свои кормовые достоинства в течение всей зимы. Надо отметить, что некоторые растения, например осоки, продолжают развиваться под снегом зимою, что очень важно для жизни оленя и размножения тундровых грызунов. Из числа последних наиболее многочисленны обский и копытный лемминги, или пеструшки, и полевка Миддендорфа. В южную половину зоны заходят узкочерепная полевка, полевка-экономка, красная лесная полевка и водяная крыса. Типичные тундровые грызуны — лемминги — в некоторые годы размножаются в таком количестве, что местность буквально кишит ими.

Все виды хищных животных тундры, не исключая волка, росомахи и белого медведя, в большей или меньшей степени связаны с леммингами, как важным кормом. Некоторые, например белая сова и песец, предпочитают пеструшек всем другим животным и хорошо размножаются только в годы обилия этого корма. Белый силуэт совы, неподвижно сидящей на вершине холма или большого камня и терпеливо подкарауливающей пеструшек,— характерная деталь летнего пейзажа северной полосы тундр

в годы, богатые грызунами. В жизни канюка-зимняка, обычного дневного хищника тундры, пеструшки тоже играют большую роль.

В годы, богатые грызунами, с настоящими хищниками конкурируют и обычные в тундре всеядные виды птиц — крупные чайки (серебристая и клуша), длиннохвостый и средний поморники и др. Нетрудно представить, что летние аспекты орнитофауны тундры заметно изменяются в зависимости от «волн жизни» северных пеструшек. К этому нужно добавить, что при понижении численности леммингов зимняки, чайки, поморники более настойчиво разоряют гнезда и охотятся на птенцов куликов, белых и тундровых куропаток, воробьиных птиц, нанося их выводкам значительный урон. Пеструшки, таким образом, играют роль своего рода «буфера», в годы обилия почти полностью приковывая к себе внимание хищников. Наблюдения, сделанные на Ямале (Дунаева, Кучерук, Осмоловская, 1948) и в тундрах зарубежных стран, показывают, что размножение белых куропаток проходит более успешно в годы обилия леммингов.

Северными полевками (леммингами, экономками, узкочерепными полевками, полевками Миддендорфа) питаются также ласка и горностай. Первая в тундре довольно редка, второй более обычен, особенно в южной кустарниковой тундре, а также в лесотундре. В годы обилия полевок охотники сдают десятки шкурок горностая даже на такой северной фактории, как Яры на побережье Байдарацкой губы (Копеин и Оленев, 1959). Северная граница горностая, как промыслового вида, в Ямало-Ненецком национальном округе проходит по линии Лаборовая — Новый Порт — Антипаюта. В жизни этого хищника значительно бо́льшую роль, чем пеструшки, играет водяная крыса, в норы которой горностай легко проникает как летом, так и зимой. Там, где по долинам крупных рек в тундру языками заходят участки плотных поселений водяных крыс, горностая значительно больше, чем на водоразделах.

Все сказанное выше дает достаточное представление о том, что песец, основной пушной зверь западносибирских тундр, имеет в отношении использования мелких грызунов большое количество конкурентов. Однако в годы высокой численности мелких грызунов хватает для прокормления всего поголовья песцов и успешного выкармливания больших выводков. Плодовитость песца (от 4 до 18 щенков в выводке) значительно выше, чем у лисицы и других близких хищников, что принято считать одним из приспособлений к существованию в суровых условиях тундры. Западносибирские тундры благоприятнее для жизни песца, чем лежащие восточнее тундры Таймыра (рис. 75).

Работами Межобластной комплексной землеустроительной экспедиции Министерства сельского хозяйства РСФСР (Скробов, 1961) установлено, что песцовые норы размещаются по тундре неравномерно и средняя плотность их повышается от 1,5 на 1000 *га* в подзоне южных тундр до 5,0 на 1000 *га* в подзоне арктических тундр. Места концентрации песцовых нор или «очаги размножения песца» занимают около 20% общей площади норения. Ориентировочное число нор по всему Ямалу составляет около 25 000. В 1959 г. выводками занято было лишь около 3% нор, а среднее число щенков в выводке в августе равнялось 3. Низкие показатели численности песцов, участвовавших в размножении, и уровня их плодовитости характерны для лет с плохими кормовыми условиями в период, предшествующий гону. В данном случае сказалось влияние зимы 1958/59 г., бедной пеструшками. Учитывая исходные данные — общее число занятых нор в 1959 г., составлявшее около 750, число размножавшихся животных — 1500, а также число приплода — 2250, нетрудно было предвидеть «низкий урожай песца» и иметь основание поставить вопрос о запрещении промысла этого зверька на Ямале в сезон 1959/60 г. В годы с удовлетворительной обеспеченностью основными кормами (лемминги) число занятых нор на Ямале достигает 30%, число размножающихся песцов-производителей

15 000, среднее число щенков в выводке к сентябрю — 6, а общее их число — 45 000. К началу сезона промысла в год «среднего урожая» выживает около 2 щенков на плодившуюся самку. Для сохранения и роста основного поголовья песцов необходимо сберечь 10—20% животных. Исходя из этого,

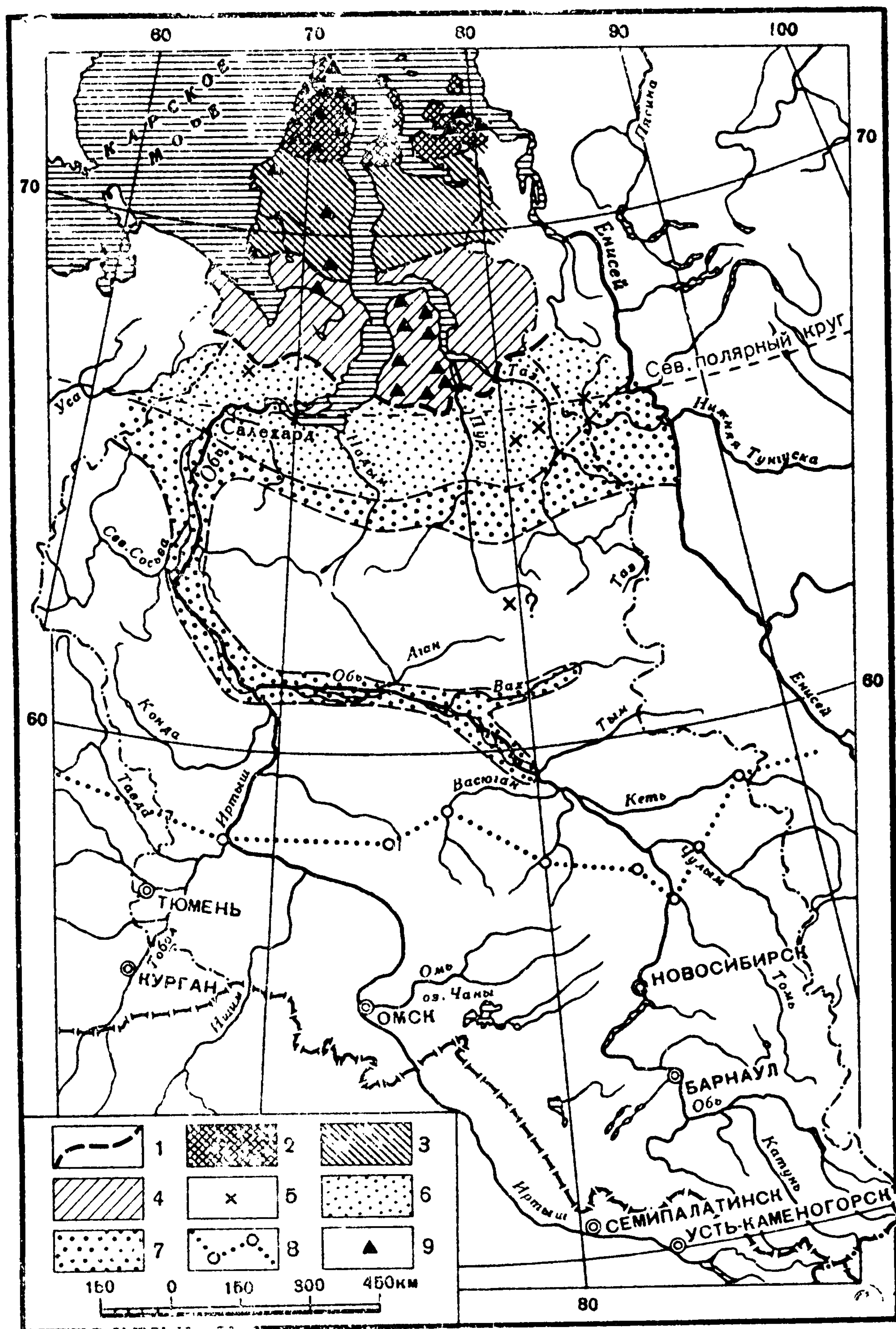


Рис. 75. Распространение песца (по А. Н. Дубровскому, 1940; И. П. Лаптеву, 1958; Г. Е. Рахманину, 1959 и В. Д. Скробову, 1961, с дополнениями Ю. А. Исакова)

1 — южная граница области норения; *2* — зона высокой численности норения песцовых нор (5 нор на 1000 *га*); *3* — зона средней численности (~2,5 норы на 1000 *га*); *4* — зона низкой численности (до 1,5 норы на 1000 *га*); *5* — пункты, в которых наблюдались единичные случаи норения песца; *6* — зона, в которой песец многочислен во время зимних кочевок; *7* — зона, в которой песец встречается зимой регулярно; *8* — крайние пункты забегов песца к югу; *9* — основные районы размещения «пастей» для отлова песца

был определен промысловый запас песца на Ямале как равный 12—13 тыс. штук. Примерно таково и количество добываемых здесь песцов в «урожайные годы».

В. М. Сдобниковым (1940) в 1937 и 1939 гг. было осуществлено мечение молодых песцов на Ямале. Из 172 меченых песцов к моменту опубликования статьи пришли сведения о поимке 31 экземпляра. Из этого числа 4 зверька откочевали на север, 5 — на северо-запад, 3 — на запад, 12 — на юго-запад, 2 — на юг и 1 — на северо-восток (4 были добыты в районах мечения). Основная масса (55%) ямальских песцов ушла на юго-запад, запад

и северо-запад. По указанным направлениям песцы мигрировали как в 1937, так и в 1939 гг., что указывает на известное постоянство в направлении осенних миграций. По собранным нами сведениям, зимой 1954/55 г. песцы шли на запад через Полярный Урал в таком большом количестве, что по железной дороге Воркута — Печора, привлекавшей их наличием пищевых отбросов, тянулась сплошная торная полоса песцовых следов.

Как показал опыт мечения (Сдобников, 1940), один песец за 65 дней прошел 900 *км* и двигался со средней скоростью 14 *км* в сутки. Некоторые из меченых зверьков были добыты в ближайший промысловый сезон на расстоянии многих сотен километров от родительских нор: один на северном острове Новой Земли, другой на южной ее оконечности, куда они проникли по льдам Карского моря; три зверька были пойманы в дельте Печоры, один — в ее нижнем течении и, наконец, еще один на южном побережье Чешской губы. Эти данные подтверждают давно известное охотникам севера Архангельской области явление притока («набега») песцов с востока, повторяющегося регулярно следом за сезонами успешного размножения их в тундрах Западной Сибири. Немало песцов заходит в первую половину зимы в северо-восточную часть Коми АССР (до верховий Печоры включительно) и на юг по бассейну Оби (единичные особи зимой доходят даже до окрестностей Тобольска и до р. Куньяк — притока р. Демьянки).

Таким образом, тундры Западной Сибири служат важным очагом размножения песцов, снабжающим ценным пушным видом ряд промысловых районов, расположенных южнее и юго-западнее.

Песца описываемой территории в пушном деле называют обдорским; шкурка его имеет средние размеры (несколько мельче шкурки «енисейского», но крупнее «печорского» песца), зимний мех белый, с легким кремовым оттенком. Более ценная цветовая форма — голубой песец — встречается здесь исключительно редко. По данным заготовки, его шкурки составляют только 0,04% от общего числа песцовых шкурок (Рахманин, 1959).

Экономическое значение песца в хозяйстве населения севера Западной Сибири очень велико; по стоимости его шкурки в общем товарном выходе пушнины составляют: в Тазовском районе Ямало-Ненецкого национального округа — 96,1%, в Ямальском — 93,8%, в Приуральском — 65,4%, а в районах, расположенных в полосе северной тайги, куда песцы заходят не ежегодно, значительно меньше, например в Шурышкарском районе — 4,4%, в Красноселькупском — 2,8% (там же). Вместе с тем надо отметить, что ряд отдаленных, но богатых песцами районов до сих пор почти не опромышляется. К числу таких мест нужно отнести значительную часть севера и северо-запада п-овов Ямал, Явай, побережье Юрацкой губы, глубинные участки Байдарацкой тундры и др.

Интересно отметить, что южная граница норения песца, установленная при работах 1934—1935 гг. (Дубровский, 1940), за последние десятилетия отодвинулась к северу; одновременно с этим и выводки лисиц стали встречаться значительно севернее, чем прежде. Есть все основания связывать это с современным потеплением климата Арктики (В. Д. Скробов, личное сообщение).

Росомаха встречается в тундре чаще, чем лисица, и заходит на север до морского побережья. Оба эти хищника не имеют здесь существенного экономического значения. Иное приходится сказать о волке — вредителе оленеводства. Волки не только ежегодно истребляют и ранят часть домашних оленей, но крайне затрудняют выпас и окарауливание стад в течение всей продолжительной и темной зимы. Истребление их до последнего времени ведется недостаточно интенсивно, хотя обнадеживающие результаты были получены при охоте с самолетов.



Рис. 76. Пастух одного из оленеводческих совхозов Надымского района (Ямало-Ненецкого национального округа Тюменской области). На поясе—клыки уничтоженных им волков
Фото А. Н. Формозова

Из диких копытных в тундре водится только северный олень. За последние годы в летние месяцы сюда начали приходить лоси, откочевывающие из тайги в кустарниковую тундру. Дикие олени уже к началу текущего столетия были оттеснены на северную и северо-западную части п-ова Ямал и на о. Белый, куда не заходят оленеводы. В тридцатых годах этот же процесс оттеснения диких оленей в крайние, непригодные для оленеводства районы отмечен и на Гыданском п-ове (рис. 77). Хозяйственное значение «оленя-дикаря» невелико. Здесь же уместно сказать несколько слов и о вредных для оленеводства насекомых. Комары, оводы и слепни в теплую погоду настолько досаждают домашним оленям, что они плохо пасутся, разбегаются и пастьба их становится очень трудной. Еще более истощают оленей паразитирующие у них личинки носовых и кожных оводов. Последние личинки, кроме того, сильно снижают товарное качество и стоимость оленьих шкур. Если количество теплых, тихих дней за лето сильно превышает норму, олени из-за длительного беспокойства, вызываемого насекомыми, плохо восстанавливают силы после зимнего истощения. В результате самцы и важенки приступают к осеннему гону истощенными, зимовка их проходит тяжело, а появляющиеся весной телята оказываются слабыми. Наоборот, годы с прохладным летом и слабым лётом «гнуса» наиболее благоприятны для жизни оленей и деятельности оленеводов. Весенняя перекочевка стад из лесотундры на север в известной мере облегчает защиту животных от упомянутых вредных насекомых, так как в приморских тундрах лето прохладнее, а свежий ветер с моря снижает активность этих паразитов. В последние годы начинают применять различные репелленты (отпугивающие насекомых вещества), которыми опрыскивают оленей.

Заселение озер и рек тундровой зоны и их прибрежных участков водоплавающими птицами имеет относительно невысокую плотность.

Однако, в связи с огромной численностью водоемов, общие запасы водоплавающей дичи здесь очень велики. Из речных или благородных уток наиболее обычны шилохвость, чирок-свистунок, свиязь. На более крупных и глубоких озерах гнездятся лебеди, морянка, морская чернеть, синьга, турпан, гага-гребенушка и гагары. Прибрежные «лайды», прилегающие

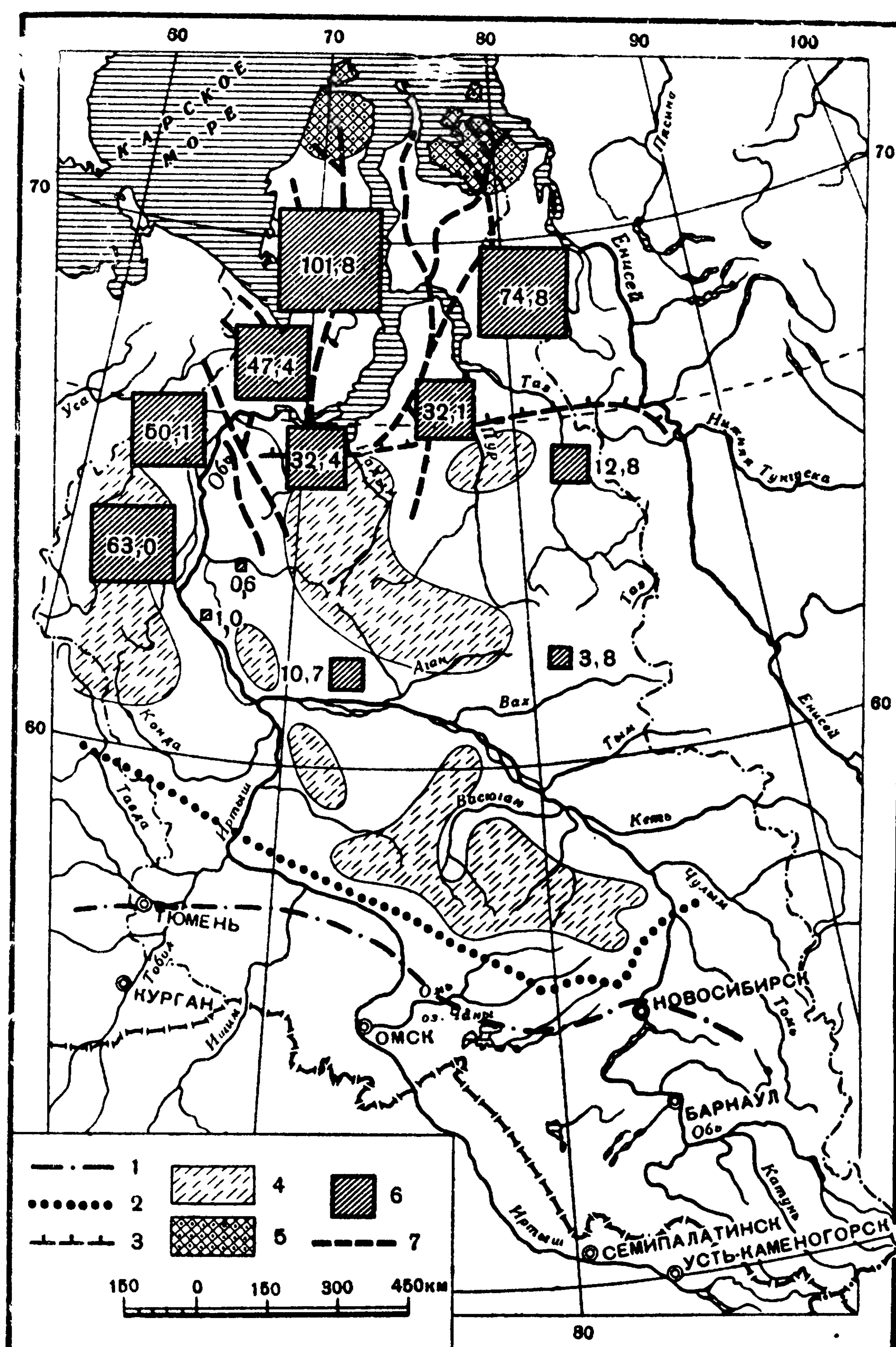


Рис. 77. Распространение дикого оленя на Западно-Сибирской равнине (по А. Н. Дубровскому, 1940; В. Н. Друри, 1949; И. П. Лаптеву, 1958; К. Т. Юрлову, 1957, и др. с дополнениями Ю. А. Исакова).

1 — южная граница области распространения дикого оленя в 1840—1850 гг.; *2* — современная (1947—1957 гг.) южная граница кочевок дикого оленя; *3* — примерная северная граница кочевок дикого лесного оленя; *4* — территория с повышенной плотностью населения дикого лесного оленя; *5* — районы современного распространения тундрового дикого оленя; *6* — размещения поголовья домашнего северного оленя (в тыс. голов); *7* — основные пути кочевок оленеводов тундры

к рекам и озерам, служат местами выпаса белолобого гуся, пискульки, гуменника, краснозобой казарки (рис. 78). Местное население для личного потребления собирает много яиц уток и гусей, ловит линных птиц. Еще в тридцатых годах с обского севера поступало в продажу много гнездового утиного пуха, по качеству худшего, чем гагачий, но достаточно ценного.

Следует учитывать, что гнездящиеся в тундрах Западной Сибири водоплавающие птицы служат объектом интенсивной охоты на своих пролетных путях и местах зимовки.

Тундровая куропатка обычна в полосе арктической тундры, где белая куропатка встречается редко. Южнее, в полосе типичной кустарниковой тундры очень многочисленна белая куропатка. Откочевывая на зиму в лесотундру и долины больших таежных рек, этот вид образует большие скопления, имеющие значительную промысловую ценность. Особенно много

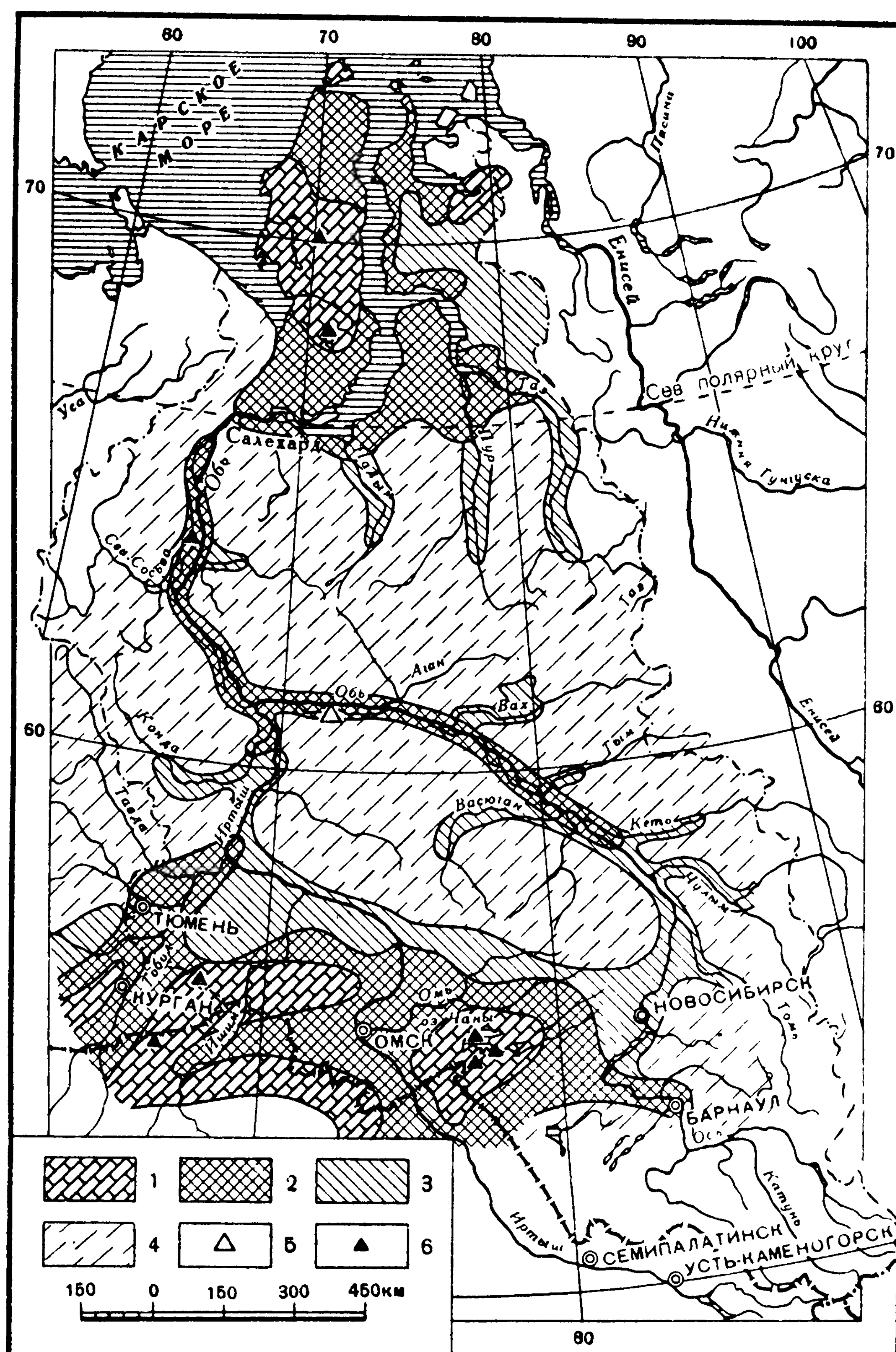


Рис. 78. Распределение промысловых водоплавающих птиц в период гнездования (составлено Ю. А. Исаковым)

1 — районы массового гнездования (более 1000 пар на 100 *км*² территории); *2* — птицы на гнездовье многочисленны (100—1000 пар); *3* — малая или средняя численность гнездящихся птиц (5—100 пар); *4* — птицы на гнездовье одиночны (менее 5 пар); *5* — районы промыслового сбора яиц до 1917 г.; *6* — то же до недавнего времени (двадцатые и тридцатые годы).

куропаток бывает в низовьях Оби и ее притоков — Полуя, Сосьвы, Казыма — и в бассейне р. Таз. На Енисее зимующие стаи белых куропаток проникают в таежную зону до 66—67°. Речные долины привлекают их обилием зарослей мелкого ивняка; его почки и побеги — основной зимний корм этих птиц. В южной тундре, лесотундре и отчасти в тайге Ямальского и Ханты-Мансийского национальных округов ежегодно добывали до 300 тыс. белых куропаток; средняя годовая добыча одного охотника на южном Ямале достигала 1000 штук. Бо́льшую часть их отлавливали силками и сетями, а весной даже капканами.

ЛЕСОТУНДРА

Лесотундра, как переходная полоса между зонами тундры и лесов, характеризуется, прежде всего, смешанным составом фауны, в которой представлены как тундровые, так и таежные виды. Вместе с тем, если говорить лишь о позвоночных животных, в лесотундре совсем нет особых, только ей свойственных видов. Количественное соотношение лесных и тундровых видов при пересечении лесотундры по меридиану довольно быстро изменяется. Тем не менее часто можно встретить места, где обский и копытный лемминги живут в ближайшем соседстве с красной полевкой и экономкой, выводки морянки плавают рядом с гоголями и т. п.

Из промысловых лесных животных в эту подзону проникают лось (следы его нам приходилось видеть на реках Нумге и Полуе в 1955 г.), бурый медведь, белка, летяга, глухарь; в прошлом сюда заходил соболь. Белка тоже доходит до границы лесных островков, но в большом количестве бывает здесь лишь в редкие годы, когда после периода успешного размножения в темнохвойной тайге часть зверьков к концу длительной миграции выходит даже в тундру. Так, в 1923 г. в низовьях рек Пур и Таз много белок ушло на 250 *км* к северу от границы обычного ареала, достигнув северной части Гыданской тундры. В полосе лесотундры с довольно большими участками леса, куда оленеводы обычно угоняют стада на зиму, белки годами бывает достаточно для того, чтобы население могло специально заниматься беличьим промыслом. Зайца-беляка в лесотундре больше, чем в подзонах, расположенных севернее и южнее, что хорошо отражает и статистика заготовки заячьих шкурок, например в Ямало-Ненецком национальном округе.

Из птиц типичные обитатели хвойного леса — трехпалый дятел и белокрылый клест — гнездятся в разреженных лиственничниках по р. Полую (на полярном круге); там же на участках с пятнами северных темнохвойных лесов обычны сероголовая гаичка, кукша и глухарь (личные наблюдения автора в 1955 г.). Глухари иногда залетают даже в г. Салехард. В лесотундре больше волков, чем в тундре; при зимней пастьбе оленей стада нередко несут большие потери. В этой же полосе утки в массе собираются для линьки на сорах, нередко при миграциях появляется много песца и всю зиму держатся стаи белых куропаток. Таким образом, полоса лесотундры в охотничье-промысловом отношении представляет большой интерес, тем более что и ондатра, акклиматизированная на таежных водоемах, расселилась затем и на водоемах лесотундры. Много нор и следов этого грызуна мы видели в нижнем течении р. Нумги, а также на старицах и озерах нижнего течения р. Полуя [1].

ЛЕСНАЯ ЗОНА

Огромная по протяженности лесная зона Западной Сибири далеко не однородна по своим физико-географическим условиям. Прежде всего нужно отметить, что в направлении от Зауралья к Енисею резко увеличивается континентальность климата и возрастает суровость зимнего режима, что, естественно, сказывается на растительном и животном мире. Так, например, площадь северо- и среднетаежных сосновых лесов европейско-западносибирского типа особенно велика именно в западной и северо-западной частях описываемой территории, но резко сокращается к востоку. Наоборот, северотаежные лиственничные леса (местами с примесью ели и сосны), предтундровые лиственничные редколесья, равно как сибирские средне- и южнотаежные елово-пихтово-кедровые леса, занимают от-

---

[1] Местами ондатра проникла и в тундру, но водоемы здесь мало пригодны для этого зверька и он не может иметь промыслового значения.

носительно большие площади на северо-востоке и востоке Западной Сибири.

В соответствии с особенностями климата и указанным распределением типов леса, восточноазиатские и восточносибирские лесные виды более многочисленны в приенисейской тайге, а по направлению к Оби и восточным склонам Урала число их постепенно сокращается. Некоторые широко распространенные лесные виды представлены особыми местными географическими формами (подвидами, кряжами), с одной стороны, в Зауральской и Приобской тайге, а с другой — на востоке Западной Сибири. Таковы, например, белка, соболь, колонок и др. Особи некоторых европейских лесных видов многочисленны только в западной части описываемой территории (лесная куница, рыжая лесная полевка, зяблик, мухоловка-пеструшка и др.), но становятся все более редкими по направлению к востоку. Восточная граница ареала некоторых европейских видов проходит уже в Зауралье (веретенница, обыкновенная норка).

В целом, животный мир западносибирской тайги является переходным между животным миром, с одной стороны, восточной части Европы, с другой — Восточной Сибири. Общая черта для всей западносибирской лесной зоны и для отдельных ее подзон — это обилие и огромная площадь болот. Поэтому нигде в лесной зоне белая куропатка не распространена так широко, как в Западной Сибири, где она населяет болота с зарослями кустарничков и карликовой березки. Дикие северные олени используют ягельные участки болот для зимнего выпаса. Но для жизни соболя, куницы, белки, бобра, рябчика и ряда других наиболее ценных животных лесной зоны обширные массивы болот совершенно непригодны. Бурый медведь, заяц, беляк, глухарь и тетерев довольно часто посещают болота в поисках ягод (клюквы, брусники, голубики) летом, осенью и ранней весной (весной их привлекают перезимовавшие ягоды клюквы и брусники). Для серого журавля и огромного белого журавля-стерха сфагновые болота — основной гнездовой биотоп в лесной зоне. Стерх, когда-то широко распространенный в нашей стране, сейчас стал одной из самых редких птиц. Весной 1940 г. В. В. Раевскому удалось найти, по-видимому, гнездящихся стерхов в северо-западной части бывшего Кондо-Сосьвинского заповедника на оз. Усть-Тор, в истоках р. Есс и на открытом болоте близ устья р. Онжаса, притока малой Сосьвы (Самарин и Скалон, 1940).

Животный мир тайги, по сравнению с тундровым, значительно богаче; здесь водится более 220 видов птиц и, по последней сводке (Лаптев, 1958), встречаются 70 видов млекопитающих. В области тайги представлен целый ряд групп и биологических форм животных, полностью отсутствующих в тундре (например, оседлые мелкие дендрофильные насекомоядные птицы, летучие мыши, змеи, большое число видов насекомых, связанных с древесными породами и т. п.). Структура биоценозов тайги значительно сложнее; в ней, в частности, четко выражено распределение животных по ярусам, начиная с подземного и наземного до яруса крон деревьев, господствующих в древостое. Вместе с тем, здесь нет и столь резких сезонных изменений населения животных, как в тундре, так как даже в наиболее суровый зимний период кормовые ресурсы леса более разнообразны и более доступны для животных, а суровость погоды смягчается под защитой крон сосны и темнохвойных пород. В частности, в зимние месяцы, когда тундра поражает своей безжизненностью, даже северная тайга не производит такого впечатления. По наблюдениям В. В. Раевского (1952), в тайге Зауралья под 62° с. ш. зимой на 1 *км* пути встречалось в среднем 5,7 птиц, и за 1 час наблюдений 4,8 особей, а всего здесь было отмечено 26 видов. Если сюда добавить не вошедшие в учет редкие зимой виды дневных хищников, сов и др., то общее число зимующих в северной тайге птиц составит более 36 видов (против 2—3 видов, остающихся на зиму в тундре).

Для многих животных тайги исключительно большое значение, как ценный продуктивный корм, имеют семена хвойных пород. По данным

анкетного обследования (Данилов, 1952), на территории Тюменской, Омской, Новосибирской и Томской областей у кедра в среднем за десятилетие бывает 2 хороших урожая, 2—3 средних и 5 плохих (включая в эту категорию и полные неурожаи). Таким образом, периодичность семенных лет кедра в равнинной тайге равна 5—6 годам, тогда как на Алтае 4—5, а в Забайкалье 3—4 годам. Только на крайнем северо-западе своего ареала (в Европейской части Советского Союза и на Урале) сибирский кедр плодоносит реже, чем в Западной Сибири. В исключительно неблагоприятные для плодоношения годы неурожаи орешков могут охватывать не только всю Западную Сибирь, но и весь ареал кедра в целом.

У ели — другой очень важной лесообразующей породы тайги — чередование урожайных и неурожайных лет выражено тоже очень резко. В среднем за десятилетие в равнинной западносибирской тайге, по Д. Н. Данилову (1952), бывает 2—3 хороших урожая еловых семян, 4 средних и 3—4 плохих, тогда как на Алтае, соответственно, 3 хороших, 4 средних и 3 плохих. Урожайность ели, как и кедра, к северу от широты 60° значительно ниже, чем в средне- и южнотаежных полосах, в связи с чем и периодичность семенных лет на севере равна 5, а южнее 3—4. Следовательно, длина периодов между хорошими урожаями по мере движения к северу увеличивается.

У сибирской лиственницы на Западно-Сибирской равнине в среднем за десятилетие бывает 1 хороший урожай, 4 средних и 5 плохих, на Алтае — 1—2 хороших, 4 средних, 4—5 плохих. Среднее число урожаев семян сосны за десятилетие характеризуют такие цифры: на Западно-Сибирской равнине бывает 3 хороших урожая, 4—5 средних, 2—3 плохих; на Алтае соответственно 4, 4 и 2. Высокие урожаи сосновых семян на Алтае повторяются иногда подряд по 3—4 года; это обстоятельство, а также более часто повторяющиеся хорошие урожаи кедровых орешков и семян ели делают горную тайгу Алтая более обеспеченной кормами, чем леса равнин Западной Сибири.

Таким образом, в равнинной тайге Западной Сибири с ее довольно разнообразным составом хвойных пород кормовые условия для лесных семеноядных животных в целом благоприятнее, чем в Европейской части Советского Союза, но несколько хуже, чем на Алтае.

Из видов, являющихся потребителями семян древесных пород, многие принадлежат к очень характерным и господствующим по численности. Клесты еловик и белокрылый, кедровка, большой пестрый дятел, чечетка, чиж, в значительной степени синица-московка, гаички буроголовая и сероголовая, белка, бурундук, многие землеройки и лесные полевки, соболь, куница, бурый медведь постоянно используют семена деревьев (соболь, куница, бурундук, бурый медведь — кедровые орешки, а также рябину и т. д.).

Кроме перечисленных животных, семена менее регулярно поедают еще многие виды птиц. Для некоторых специализированных видов значение семенного корма так велико, что их размножение, распределение по лесным угодьям, движение численности и миграции целиком зависят от урожайности древесных пород (клесты, кедровки, белка). Множество видов использует также и ягоды, которыми тайга очень богата, особенно черникой, голубикой, брусникой, клюквой, малиной, морошкой и др.

Из перечисленных выше видов птиц заслуживают внимания кедровка и клесты. Первая интенсивно запасает орешки кедра с момента их созревания в течение всех осенних месяцев. Миллионы небольших ямок-кладовых, содержащих по 10—20 орешков, рассеяны в лесной подстилке и мшистом ковре леса в урожайном по кедровому ореху году. Кедровка выкапывает свои запасы зимой и следующей весной, но много достается белкам, соболям, мелким грызунам. Там, где существует кедровый промысел (заготовка орешков), кедровку преследуют как вредную птицу, упуская

из вида то обстоятельство, что она полезна для белки и соболя и, что еще важнее, успешно расселяет кедр по вырубкам и гарям.

В осеннее время заготовляет запасы и бурундук. В свои подземные кладовые этот грызун нередко натаскивает многие килограммы орешков. Осенью, перед залеганием в берлогу, и весной медведи охотно раскапывают бурундучьи норы и поедают запасы. Судя по количеству медвежьих пороев, в среднетаежных лесах численность бурундуков очень высока. Этого зверька охотники и сельские подростки ловят летом, чтобы использовать его полосатую шкурку на мех (зиму бурундук проводит в длительном сне, в норе). Однако добывание этого вида повсюду в Западной Сибири организовано совершенно недостаточно.

Белку западносибирской тайги в пушном деле относят к «обскому кряжу» [1]. Из мехов обских белок делают очень красивые и легкие дамские манто. Зимняя шкурка этого зверька имеет очень светлую голубовато-серую окраску спины и боков.

На востоке западносибирской тайги водятся белки «томского кряжа»; они несколько мельче обских; окраска верхней части зимних шкурок варьирует от пепельно-серой до очень светлой белесо-серой. Белок, населяющих тайгу бассейна нижнего и среднего Енисея, пушники выделяют в «енисейский кряж». Они тоже имеют средние размеры, отличаются очень пышным и довольно шелковистым зимним волосяным покровом пепельно-серого цвета.

Еще в первой четверти текущего века, как и в более далеком прошлом, от количества белки в тайге зависело благополучие многих тысяч охотников манси, хантов, селькупов, эвенков и их семей. Беличьи шкурки были основным местным сырьем, сбывая которое промысловые охотники получали средства для покупки необходимых товаров. Однако бюджет охотничьих семей никогда не был устойчивым, так как плодовитость белки и численность ее в тайге зависят от условий погоды и урожайности семян кедра, ели и пихты. По данным И. Д. Кириса (1947) в Западной Сибири «высокие урожаи» белки в разных областях повторяются через 4—7, чаще через 5 лет. Сокращение численности после «урожайного года» происходит в течение 1,5 лет, а процесс восстановления занимает 2 года. В годы обилия белки промысел бывал успешным и заработки промысловиков достаточными, в годы неурожайные охотнику и его семье нередко угрожал голод. После успешной акклиматизации ондатры в водоемах тайги промысел этого вида местами оттеснил «белкованье» на второй план и почти везде сделал бюджет охотников более устойчивым.

Для белки равнинной западносибирской тайги характерны периодически повторяющиеся длительные (2—3 месяца) и далекие миграции, во время которых много зверьков погибает при попытках переплыть большие реки и водоемы (Обь, Тазовскую губу и др.).

В настоящее время запасы белки в западносибирской тайге явно недопромышляются, так как количество охотников-профессионалов значительно сократилось; в некоторых обширных участках тайги «белкованье» как промысел совсем исчезло.

Так, например, в Ханты-Мансийском национальном округе ежегодно в среднем добывают более 300 000 белок (Трофимов, 1958), что нужно считать совершенно недостаточным, так как именно в пределах округа и южнее имеются значительные площади темнохвойных лесов — основные очаги размножения белки. За последние годы со всей таежной зоны Западной Сибири поступало от 400 до 1400 тыс. белок. В период 1931—1938 гг. в одном Ханты-Мансийском округе заготовляли от 700 до 1400 тыс. беличьих

[1] В пушном деле «кряжами» называют подразделения более мелкие, чем подвиды, связанные с местными отличиями качества шкурок.



Рис. 79. Следы самки лося с теленком у водопоя на берегу р. Полуй. Фото А. Н. Формозова

шкурок в сезон, в пятидесятых годах — не более 680 тыс., а теперь и того меньше (Лаптев. 1958).

Очень богата лесная зона и зайцем беляком, численность которого тоже подвержена значительным колебаниям. В хорошие «заячьи» годы поздней осенью за день охоты в удобных местах можно поднять с лежек и стрелять по десяткам беляков. Когда в тайге еще широко применяли самоловы («кулемы»), зайцев добывали в огромном количестве, причем до начала текущего столетия местные русские крестьяне использовали только шкурки. По Д. К. Соловьеву (1925), в бывшем Тобольском округе, охотник, поставив 60—150 ловушек «слопцов», добывал за зиму от 100—200 до 400 беляков. Теперь громоздкие слопцы с успехом можно заменять проволочными петлями.

В последние годы (1948 — 1957 гг.) в Ямало-Ненецком национальном округе в среднем заготовляли за промысловый сезон 18 817 шкурок зайца беляка (Рахманин, 1959), причем значительная часть их поступала из лесотундры. В Ханты-Мансийском национальном округе в 1939—1952 гг. заготовляли от 2249 до 41 453 шкурок, в Томской области за тот же период — от 4503 до 110 159 штук (надо иметь в виду, что часть шкурок остается у охотников).

На численность беляков влияют повальные заболевания, в частности глистные эпизоотии, возникающие в годы с неблагоприятными климатическими условиями, а также лесные пожары и весенние палы, пускаемые на покосах, с целью ускорить развитие травостоя и уничтожить ветошь. От пожаров погибают молодые зайчата, горностаи, гнезда уток. тетеревов и т. п.

Из других млекопитающих, дающих ценную мясную продукцию, следует назвать лося, численность которого в западносибирской тайге в прошлом была очень велика, затем, в начале текущего столетия, чрезвычайно сократилась, а за последние десятилетия почти полностью восстановилась (рис. 79).

Со времен глубокой древности лось играл большую роль в хозяйстве аборигенного населения Сибири как источник пищи и сырья, необходимого для изготовления ремней, обуви и подбивки лыж. По данным Д. К. Соловьева (1925), в недавние годы в бывшем Тобольском округе на охотника приходилось 4—6, а местами даже 12—16 добытых за год лосей. Сейчас ежегодно в Западной Сибири получают и реализуют до 1000 разрешений (в Томской области — 400, в Омской — 100) на отстрел лося (Лаптев, 1958). Этого зверя добывают без лицензий у северной границы его ареала.

В настоящее время лоси в глубинных районах Западной Сибири явно недопромышляются, иначе не продолжалось бы столь интенсивное выселе-

ние избытка этих копытных за пределы тайги как на север — в лесотундру, так и на юг — в лесостепь. Учетами, проведенными зимой с самолета по системе специальных маршрутов, общей протяженностью 5 тыс. *км* (Юрлов, 1957), выяснено, что южная тайга Новосибирской области заселена лосем очень неравномерно; средняя плотность, в зависимости от биотопов, колеблется от 5,6 до 0,3 экземпляров на 10 $км^2$. Приобские боры лоси населяют почти с такой же плотностью — от 4,4 до 0,4 на 10 $км^2$. Во время полетов К. Т. Юрлову удалось подсчитать и северных оленей, зимой занимающих преимущественно сфагновые болота с угнетенной сосной и негустые рямы, где на кочках имеется достаточное количество ягеля. Численность оленя в южной тайге сравнительно невелика — средняя плотность достигает здесь 0,3 экземпляра на 10 $км^2$. Но основные массы лесных северных оленей (*Pangifer tarandus valentinae* Fler.) сосредоточены в средней и северной тайге, где за последние десятилетия образовались уже обширные очаги, заселенные этим видом. Восстановление бывшей его численности идет, однако, медленнее, чем лося, и современная южная граница ареала северного оленя лежит еще на сотни километров севернее, чем в половине прошлого века.

Третий представитель семейства оленей — косуля (сибирский, более крупный, чем в Европе, подвид — *Capreolus capreolus pygargus* Pall.) — распространена в основном в лесостепи и полосе лиственных лесов, но проникает и в южную тайгу.

Один из массовых растительноядных видов и, говоря языком экологов, «влиятельных членов» в биоценозах пойм таежной зоны — водяная крыса, или, точнее, водяная полевка. Рядом с ней в некоторых типах местообитаний водится также полевка-экономка — зверек меньшего роста, очень широко распространенный в тайге по лесным болотам, берегам ручьев и озер, на зарастающих сырых гарях и т. п. Именно обилие этих массовых зверьков привлекает в поймы рек горностая, колонка, лисицу и других хищников. Изменения численности горностая и колонка в значительной степени зависят от того, насколько обильно было население водяных крыс и не пострадали ли они от высокого паводка. Обе эти полевки, особенно водяная, оказывают сильное воздействие на растительный покров, почвенные процессы, размывание берегов, на урожаи луговых трав.

Западная Сибирь в старину славилась также обилием другого полуводного грызуна — речного бобра, который занимал обширную территорию в лесной зоне, лесостепи и, видимо, проникал по речным долинам в степную зону. Однако этот самый крупный и ценный наш грызун, живущий семьями по берегам рек, был истреблен быстрее, чем более подвижные, бродящие поодиночке хищники и грызуны. К концу XIX в. бобры были полностью уничтожены почти на всем пространстве ареала, но в Западной Сибири еще уцелела довольно крупная обь-иртышская популяция, охраняемая местным населением (хантами и манси) из соображений, более связанных с обычаями и верованиями, чем с экономическими интересами.

Бобровые поселения были рассеяны здесь по мелким труднодоступным речкам в глубине тайги. Ко времени организации Кондо-Сосьвинского заповедника (1929 г.) бобры уцелели лишь в бассейнах р. Конды, притока Иртыша, и левых притоков Оби — Большой и Малой Сосьвы и Нягыньегана (Васильев и др., 1941; Скалон, 1951). На территории Кондо-Сосьвинского заповедника до его ликвидации (1951 г.) насчитывалось до 200 бобров; встречались они и за его пределами. Специальное обследование, проведенное в 1958 г. (Лавров и Лу Хао-цюань, 1961), показало, что на р. Еготью (правый приток Конды) и по самой Конде поголовье бобров за период с 1940 г. сильно увеличилось, в связи с чем и протяженность участков, занятых их поселениями, значительно возросла. Так, например, на участке р. Конды от устья р. Еготьи до пос. Шаим длиною около 300 *км* в 1940—

1941 гг. имелось только одно бобровое поселение (Скалон, 1951), а в 1958 г Л. С. Лавров насчитал 15 жилых и 2 покинутых поселения и видел несколько бобров. Они появились также на ряде притоков р. Пельмы в Свердловской области (Коряков, 1954).

Западносибирских бобров выделяют в особый подвид — *Castor fiber pohlei* Sereb. Они отличаются, кроме морфологических особенностей, довольно светлой рыжевато-серой окраской и потому в пушной торговле всегда ценились ниже, чем темно-бурые и черные бобры других районов (например, Белоруссии).

Бобры в Западной Сибири летом охотно поедают вязолистную таволгу, ветки осины, ивы, рябины, черемухи и дерен, в осенне-зимнее время объедают кору и ветви лиственных пород, в том числе и березы. Таким образом, по характеру питания бобр не может приносить вреда ни сельскому, ни лесному хозяйству. Гельминтологическое обследование показало, что бобры с рек Конды и Еготьи совершенно свободны от наиболее опасного для них паразита — сосальщика (*Stichorchis subtriquetrus* Rud.), который наносит урон поголовью бобров в центральных и западных областях Европейской части РСФСР. Возможно, что в Западной Сибири отсутствуют мелкие виды моллюсков — промежуточные хозяева этого паразита. В то же время взрослые кондинские бобры оказались сильно зараженными желудочной нематодой (*Travassosius americanus* Chapin.).

Несмотря на охрану, прирост поголовья бобров идет медленно, следовательно, промысловая нагрузка должна быть невелика, так как некоторые местные условия способны вызывать здесь повышенную смертность молодняка. Л. С. Лавров (см. Лавров и Лу Хао-цюань, 1961) отметил, что, например, режим рек бассейна Конды явно неблагоприятен для размножения бобров, так как ледоход и весеннее половодье обычно совпадают с появлением на свет их детенышей. На р. Конде максимальный подъем воды приходится на период с 13 мая по 27 июня, а бобрята родятся в первой половине мая и довольно долго остаются совсем беспомощными. Не случайно, что здесь при раскопке бобровых нор в период паводка неоднократно находили погибших бобрят.

Подъем уровня воды малых рек на 3—5 *м* в условиях заболоченной, равнинной местности ставит в трудное положение даже такого специализированного полуводного зверя, как бобр. Местные бобры кочуют гораздо чаще, чем бобры, обитающие в средней полосе Европейской России. Видимо, продуктивность отдельно взятых бобровых поселений лесной зоны Западной Сибири ниже, чем в лесостепи, но общая емкость грандиозной речной сети таежной полосы настолько велика, что именно здесь расселение и рациональное хозяйственное использование бобров представляет большой хозяйственный интерес. В этом убеждает также опыт Канады и севера США.

Некоторые из только что отмеченных особенностей гидрологического режима водоемов Западной Сибири в такой же мере неблагоприятны и для мускусной крысы — ондатры, успешная акклиматизация которой в нашей стране — одно из наиболее значительных достижений охотничьего хозяйства за советский период. Ноская, прочная шкурка ондатры, рыжевато-бурая, бурая или черная со спинной стороны и серебристо-серая или светло-рыжеватая с брюшной, обладает красивой блестящей остью и очень густой, нежной подпушью. Используют шкурку в натуральном виде или, выщипывая ость и окрашивая подпушь, выпускают в продажу отличную имитацию котика. Изделия из меха ондатры ценятся высоко и пользуются неограниченным спросом как внутри страны, так и за рубежом.

Первая партия ондатр была поселена на водоемах Западной Сибири (Тюменская область) в 1929 г. В тридцатых годах шло естественное расселение размножившихся зверьков и была осуществлена целая серия дополнительных выпусков ондатр, отловленных уже на водоемах Сибири. В

настоящее время этот грызун стал очень обычным видом, освоив почти все удобные для него водоемы.

Питается ондатра в основном прибрежными и болотными растениями (осоками, вахтой, хвощом, ежеголовкой, калужницей, рдестами, сабельником, тростником, рогозом и др.), т. е. кормами, которые в очень малой степени используют другие промысловые звери и домашние животные. Селится она на мелких зарастающих ручьях и протоках больших рек, но явно предпочитает старицы и озера с богатой прибрежной и погруженной растительностью. Период размножения начинается ранней весной при появлении заберегов; в северной части тайги ондатры приносят только один помет за лето, на юге лесной зоны — два, а в отдельных случаях, возможно, даже три. Среднее число детенышей в выводке 7—8, максимальное — 16; таким образом этот грызун достаточно плодовит. Высокая плодовитость — одна из очень ценных черт биологии этого вида. Именно благодаря ей ондатра за короткий срок стала в районах своего нового расселения одним из важнейших промысловых животных, занимая местами первое, второе или третье места по стоимости пушнины в годовых заготовках. Так, например, в Ямало-Ненецком национальном округе впервые промысел ондатры был начат в 1943 г., когда удалось заготовить 408 шкурок, в 1945 г. было добыто уже 1050, в 1947 — 3520 шкурок, а через десять лет, в 1957 г., заготовка по округу достигла 353 129 штук, т. е. увеличилась в 866 раз по сравнению с заготовкой 1943 г. В 1957 г. в Ямало-Ненецком округе шкурки ондатры по стоимости составляли 24,2% от общей суммы заготовленной пушнины, заняв второе место среди промысловых видов после песца (Рахманин, 1959). В Ханты-Мансийском округе ежегодно добывают более 200 тыс. ондатр, а в целом Западная Сибирь с ее огромной водопокрытой площадью занимает второе место в СССР по значению в ондатровом хозяйстве, ежегодно дающем стране несколько миллионов превосходных шкурок этого полуводного зверя [1].

В настоящее время имеющиеся возможности ондатрового промысла в лесной зоне Западной Сибири используются далеко не полностью, так как не везде он хорошо организован, не все охотники достаточно обеспечены капканами; местами явно недостает рабочей силы, плохо используется для отлова период подледной жизни ондатры и т. п.

Сочетание суровой зимы, высокого весеннего паводка и холодного лета губительно действует на население ондатры: численность этого ценного зверька на ряд лет резко сокращается. В южной и средней тайге сходное действие оказывает засуха, вызывающая сильное обмеление озер, следствием чего является зимнее промерзание водоемов до дна.

Сильно повреждают наземные и подземные жилища ондатры весенние пожоги сенокосов, широко практикуемые на островах и пойме р. Оби.

Из других ценных млекопитающих, связанных с водоемами, надо упомянуть европейскую норку. Этот типичный представитель европейской фауны лишь в немногих местах переходит через Урал. Возможно, что постоянство заморов и отсутствие рыбы зимой во многих реках обь-иртышского бассейна ограничивают распространение норки на восток и обусловливают отсутствие ее в указанном бассейне (Скалон, 1951). Не случайно, что и опыт акклиматизации американской норки, более крупного и ценного по качеству меха зверька, чем его европейский сородич, оказался не очень успешным именно в тайге низменных районов Западной Сибири.

Американская норка заняла несколько участков в бассейнах рек Аган, Юган, Васюган, Кеть, Шуделька и некоторых других, удаленных один от

---

[1] Первое место принадлежит Казахстану и республикам Средней Азии, где в тростниковых плавнях рек ондатра нашла наиболее благоприятные условия существования, благодаря огромной продуктивности прибрежной растительности, большой продолжительности безморозного периода и т. п.

другого на 150—200 *км*. Дальнейшего расселения норки и смыкания этих очагов пока не произошло.

Выдра широко распространена в пределах лесной зоны Западной Сибири, но со значительной плотностью она населяет только верховья таежных рек. Эти места отличаются наличием рыбы в течение всего года и удаленностью от постоянных поселений человека. В среднем течении рек численность выдры ниже, а в их низовья и в поймы крупных рек — Оби, Васюгана, Иртыша — заходят лишь единичные особи.

Типичный обитатель тайги соболь по особенностям пищевых связей — всеядный вид, охотящийся преимущественно за мелкими зверьками (лесными землеройками, полевками, леммингами, бурундуками), реже за белкой, зайцем, тетеревиными птицами, и регулярно поедающий ягоды брусники, кедровые орешки, а летом также и насекомых. Соболь менее ловок в лазании по деревьям, чем лесная куница, и охотится преимущественно в нижнем ярусе леса, но для отдыха и выращивания детенышей предпочитает занимать достаточно высоко расположенные дупла. Однако жестокие зимние морозы заставляют даже этого зверька — обладателя густого и теплого меха — переходить на время к подснежной жизни.

В Западной Сибири распространены две расы соболей: тобольский (*Martes zibellina zibellina* L.) и енисейский (*M. z. jeniseensis* Ogn.). Тобольский соболь населяет территорию от Урала до Оби. Это довольно крупный зверек; окраска его меха светлая, она варьирует от серовато-буроватой до коричневой. В партиях шкурок этого подвида обычно имеется 40% средних («воротовых») и 60% светлых («меховых»). Это самый светлый изо всех соболей [1]. Енисейский соболь населяет тайгу междуречья Оби и Енисея в районе Чулыма, Кети, Сыма и Каса. Он несколько мельче тобольского, но имеет более темную окраску меха. В отношении мягкости и пышности зимнего покрова описываемые соболи нередко не уступают лучшим темноокрашенным соболям Восточной Сибири.

Несмотря на относительно низкую стоимость западносибирских «меховых» соболей, удельный вес их в охотничьем хозяйстве довольно велик, так как в мехообрабатывающей промышленности большим спросом пользуются именно партии наиболее светлых шкурок, лучше поддающихся окраске.

Подобно белке и лесной кунице соболь густо населяет только лесные участки с достаточно сомкнутым и хорошо развитым древостоем. Северные лиственничные редколесья, так же как и широко распространенные на равнине угнетенные сосняки по сфагновым болотам, для них неблагоприятны. В связи с этим, распределение соболей в равнинной тайге неравномерно и общая численность их в таежной зоне значительно ниже, чем могла бы быть при меньшей ее заболоченности. Лучшие соболиные угодья распределены на местах с достаточным дренажем, т. е. главным образом вблизи рек. Поэтому сплошные рубки приречных лесных массивов и выгорание тайги при частых пожарах ухудшают условия существования соболей и сокращают площадь наиболее ценных соболиных угодий на многие десятилетия [2].

В конце XVIII в. соболь населял всю лесную зону Западной Сибири и еще во время путешествия П. С. Палласа (1788) достигал на юге границы лесостепи. Далеко проникал он и на север — был обычен в лесотундре и заходил в тундру. Длительный период ничем не ограничиваемого промысла и опустошительные лесные пожары привели соболей к почти полному

---

[1] По видимому, не случайно ряд западносибирских млекопитающих (соболь, бобр, белка, степной хорь и др.) имеет очень светлую окраску, вероятно обусловленную воздействием местной географической среды.

[2] Кедр, орешки которого играют существенную роль в жизни самого соболя и основных поедаемых им животных, начинает плодоносить в возрасте 80—100 лет. Следовательно, нужно не менее столетия, чтобы места, где были порублены кедровники, могли вновь заселить белки, соболи, куницы и т. п.

истреблению. К 1917—1920 гг. они сохранились лишь на левобережье Оби, в тайге бассейнов Конды и Сосьвы и местами в полосе южной тайги восточнее Иртыша.

Полный запрет охоты на соболя, установленный в Западной Сибири в двадцатых годах, организация Кондо-Сосьвинского заповедника, а затем регулирование промысла и работа по расселению этого хищника привели к восстановлению популяции соболя, занявшего значительную часть былого ареала в пределах тайги. В елово-кедровых насаждениях бывшего Кондо-Сосьвинского заповедника уже в сороковых годах один соболь приходился, в среднем, на 1,9 *км*^{2}, а в районе сосновых боров на 9,3 *км*^{2} заселенных видом угодий. Эта плотность не ниже той, какая была на левобережье Оби в лучшие годы, много десятилетий тому назад. Однако наилучшие соболиные угодья, славившиеся на всю Западную Сибирь, находятся восточнее — в кедрачах Нарымской тайги. В настоящее время добывание соболей ведется только по лицензиям. В 1944 г. в одной только Тюменской области был добыт 1191 соболь, в 1950 г.—4586, а в 1951 г.— 5101 соболь. Теперь соболь столь же обычен в тайге, как белка, заяц, лось. Местами зимой следы его встречаются даже чаще, чем какого-либо другого промыслового вида, особенно из отряда хищных, так как лисица и рысь здесь повсюду малочисленны, а росомаха хотя и встречается чаще этих видов, но по количеству особей все же очень уступает соболю. Горностая и колонка соболь настойчиво преследует, при удаче убивает и пожирает, поэтому численность этих двух хищников в стациях, благоприятных для жизни их более крупного собрата, обычно невелика. Оба они предпочитают заселять заросли кустарников, берега соров в долинах больших рек, гари, зарастающие молодняком, где в основном и добывают их охотники.

Одним из своеобразных условий существования соболя в Западной Сибири является наличие в тех же угодьях лесной куницы — вида, сходного с ним по биологии и близкого морфологически. Куница, с одной стороны,— конкурент соболя, а с другой — вид, скрещивающийся с ним и дающий гибридов (у пушников называемых «кидасами»). Кидасы чаще встречаются в западной части описываемой территории, где куница населяет леса с большой плотностью, особенно по склону Урала, в бассейнах рек Туры, Тавды, а также по Назыму. На восток отдельные особи куниц проникают до бассейнов рек Васюгана, Ваха и Казыма (Лаптев, 1958). В восточной части ареала этого европейского вида, по ряду указаний еще расселяющегося на восток, в каждом административном районе добывают десятки или немногие сотни шкурок куниц за год. В средних и верхних участках бассейнов рек Туры и Тавды, в южной части Кондинского и западной части Тобольского районов этот вид ежегодно добывается сотнями.

Горностай, о котором уже упоминалось выше, в западносибирской тайге представлен довольно крупным тобольским подвидом. По своим естественным признакам шкурки горностаев этой расы принадлежат к наиболее высокоценным из всех, поступающих в заготовку с территории СССР. В последние годы имеющиеся в лесной зоне запасы горностая используются крайне недостаточно. Это в полной мере относится также к колонку тайги, шкурки которого пушники относят к «тобольскому кряжу».

Бурый медведь занимает всю лесную зону, а до половины прошлого века был нередок даже в лесостепи, особенно в ее более крупных лесных массивах. Летом, спасаясь от «гнуса», он выходит на открытые места и в эту пору проникает даже в южную тундру, где пасется на богатых ягодами участках.

Распределение медведей по территории тайги довольно неравномерно. Наиболее густо ими заселены нижнее течение р. Чулыма, бассейны рек Кети, Тыма, Ваха, средние и верхние участки левых притоков Оби, бассейн правых ее притоков и междуречье Оби — Иртыша (Лаптев, 1958).

В ряде участков средней и южной тайги следы медведей попадаются очень часто, особенно у берегов рек, к которым их привлекают богатые ягодами заросли смородины и черемухи; сюда выгоняет их мучительная назойливость кровососущих насекомых.

Концентрация медведей и лосей по берегам таежных речек и рек в жаркие летние месяцы — явление настолько обычное, что охотники специально выезжают на легких лодочках (обласках) «комарничать», т. е. охотиться за крупным зверем на воде, пользуясь тем, что в период «темного комара», т. е. массового лёта, измученные насекомыми животные становятся менее осторожными, чем обычно. Нередко в тайге встречаются торные тропы медведей.

Этот всеядный хищник уничтожает много ягод, кедровых орешков, разоряет гнезда птиц, норы и кладовые бурундуков, успешно нападает на копытных животных, особенно лосей и оленей. Животноводство в слабообжитых районах тоже сильно страдает от медведей. Не так давно в некоторых сельсоветах медведи за лето уничтожали десятки дойных коров и еще большее число ранили. Сильно страдают от нападений медведей стада домашних оленей, особенно молодняк. Так, например, весной 1932 г. на р. Сым медведи полностью уничтожили приплод оленей (личное сообщение Л. Г. Капланова). Там, где посевы зерновых расположены близко от леса, медведи сильно вытаптывают их. На местах кедрового промысла они уничтожают собранные в кучи шишки и орешки, оставленные на месте заготовки до наступления санного пути. Наконец, и для человека встречи с медведями далеко не безопасны.

Естественно, что этот хищник признан вредителем, подлежащим истреблению, хотя издавна ценится как животное, дающее теплую шкуру, мясо и ценный жир. Охота на него заметно усилилась со времени введения поощрительных премий. В 1950 г. в Тюменской области было сдано 533 шкуры медведей, в Омской — 53, в Томской — около 300. И. П. Лаптев (1958) считает, что в этот год всего было убито около 1000 медведей. Однако в отношении сокращения численности этого вредного вида делается далеко не все, что необходимо.

Волк, в отличие от медведя, обычен только в окраинных частях тайги: на севере, куда, следуя за стадами домашних и диких оленей, заходят тундровые, или туруханские, волки (подвид *Canis lupus albus* Kerr), и на юге — в местах, где много косули и домашнего скота (типичный подвид *C. lupus lupus* L.). В глубинных районах сплошной тайги волки до недавнего времени совершенно отсутствовали или очень редко туда заходили единичными особями. Однако за последнее десятилетие, в связи с сильным увеличением количества лосей, которых волки успешно преследуют зимою и охотно пользуются их тропами, проложенными в снегу, проникновение этих хищников в тайгу заметно усилилось (личное сообщение Ф. Д. Шапошникова).

Лесная зона очень богата тетеревиными птицами — рябчиками, глухарями, тетеревами, белыми куропатками. Дальше других лесных видов проникает на север глухарь. В западносибирской тайге глухарей больше, чем в Восточной Сибири. По-видимому, мозаичное распределение сфагновых сосняков, моховых болот с обилием клюквы, сухих боров-беломошников и участков елово-кедровой тайги особенно благоприятно для этого вида, зимою питающегося только хвоей кедра и болотной сосны, а летом — хвощом и различными ягодами. Тетерев более многочислен в южной тайге, особенно в районах, где после рубок и пожаров образовались обширные временные насаждения с обилием березы и травянистыми полянами. Рябчик занимает участки темнохвойной тайги, особенно густо населяя приручьевые и приречные ельники.

Современное состояние промыслового использования тетеревиных птиц осветить трудно, так как добыча и личное потребление охотников никем не

учитываются, а в заготовку поступает лишь часть отстрелянных и пойманных ими птиц. Имеются сведения, что «боровая» дичь, поступившая в Москву за сезон 1954/55 гг. из Западной Сибири, составила 44% от общесоюзных заготовок, а в абсолютных цифрах — 187,1 тыс. штук, причем на долю рябчика приходилось 40,9%, тетерева — 27,5%, бородатой и серой куропаток — 14,9%, белой куропатки — 12,1% и глухаря — 2,3% (Колосов и Шибанов, 1957).

В дореволюционный период на описываемой территории закупали в основном рябчика (68% всей заготовленной боровой дичи) и тетерева (до 20%); куропатки и глухарь составляли не более 10%. Сравнение этих цифр показывает, что значительно снизилась доля рябчика, но возросла роль тетерева и белой куропатки. Увеличение относительной роли тетеревов и куропаток в общей массе поступающих на базы птиц говорит о том, что заготовительные органы развернули свою деятельность преимущественно в лучше населенных районах, прилегающих к железнодорожной магистрали, и слабо охватывают глубинные районы тайги, густо населенные рябчиком, откуда прежде поступало много этой превосходной дичи.

Нужно отметить также низкое качество поступающей теперь дичи (Колосов и Шибанов, 1957), что обусловлено преобладанием отстрела в сравнительно ранние осенние сроки, а не отлова уже после наступления холодной погоды, как это практиковалось в прежние годы.

Объем заготовки в сезон 1954/55 г. по всей Западной Сибири составил 187,1 тыс. штук, тогда как цифры, приведенные И. Н. Шуховым (1928), показывают, что в 1925/26 г. объем заготовок только в трех районах бывшего Тарского округа был равен 8,7 тыс. штук (табл. 50). Это свидетельствует о резком сокращении дичного промысла или, во всяком случае, об уменьшении его товарности.

Анализируя причины сокращения заготовок дичи, И. Н. Шухов указывает в качестве одной из важнейших причин запрещение пользсваться самоловными орудиями. О добычливости их можно судить по тому, что в сезон 1925/26 г. из 2600 заготовленных рябчиков 594 штуки, т. е. почти четвертую часть, сдали два брата-коми из пос. Имшегол, пользовавшиеся самоловами.

Таблица 50

Заготовка «боровой дичи» (в штуках) в трех северных районах бывшего Тарского округа (Усть Ишимском, Тевризском и Зигменском) в 1923—1926 гг.

(по И. Н. Шухову, 1928)

Птица	Довоенные заготовки	Промысловые сезоны		
		1923/24	1924/25	1925/26
Рябчик	33,233	9000	13800	2600
Глухарь	1,150	600	800	200
Тетерев	39,434	24000	44862	3200
Серая куропатка	1,295	2200	5 500	1500
Белая куропатка	10,033	1200	390	1200

Значительное сокращение заготовок в годы после Второй мировой войны объясняется целым рядом причин, в частности тем, что численность дичи на юге лесной зоны сократилась в связи с сельскохозяйственным освоением территории, увеличением числа охотников и неумеренной «потребительской охотой». Но гораздо большее значение имеет совершенно неудовлетворительная современная организация дичного промысла и заготовок. Если количество промысловых охотников, занимающихся добыванием пушнины, за последние десятилетия резко сократилось, то число промысловиков, поставлявших на заготовительные пункты дичь,



Рис. 80. Дупло в угнетенной лиственнице с гнездом гоголя; леток расширен топором, чтобы могли гнездиться утки, у которых ханты собирают яйца. Фото А. Н. Формозова

уменьшилось в еще большей степени. Запасы рябчика, глухаря, белой куропатки и отчасти тетерева во многих глубинных районах тайги явно недоиспользуются. Нужно восстановить самоловный промысел боровой дичи, обеспечить материальную заинтересованность охотников в этом промысле, улучшить условия хранения и транспортировки дичи, максимально приблизив заготовителей к местам, богатым ценной птицей.

Лесная зона Западной Сибири очень богата водоемами и, естественно, представляет область, густо и равномерно населенную водоплавающими и болотными птицами. Реки здесь характеризуются очень медленным течением и достаточно богаты фауной беспозвоночных и рыб. Густота речной сети очень велика; на водоразделах — множество болот и озер, немало очень кормных озер («соров»), расположенных и в поймах крупных рек. Кроме того, при малой обжитости водораздельных пространств обширные гнездовые районы водоплавающей дичи еще не подвергались воздействию со стороны населения, привыкшего собирать яйца из гнезд дичи и охотиться без соблюдения сроков и т. п. (рис. 80).

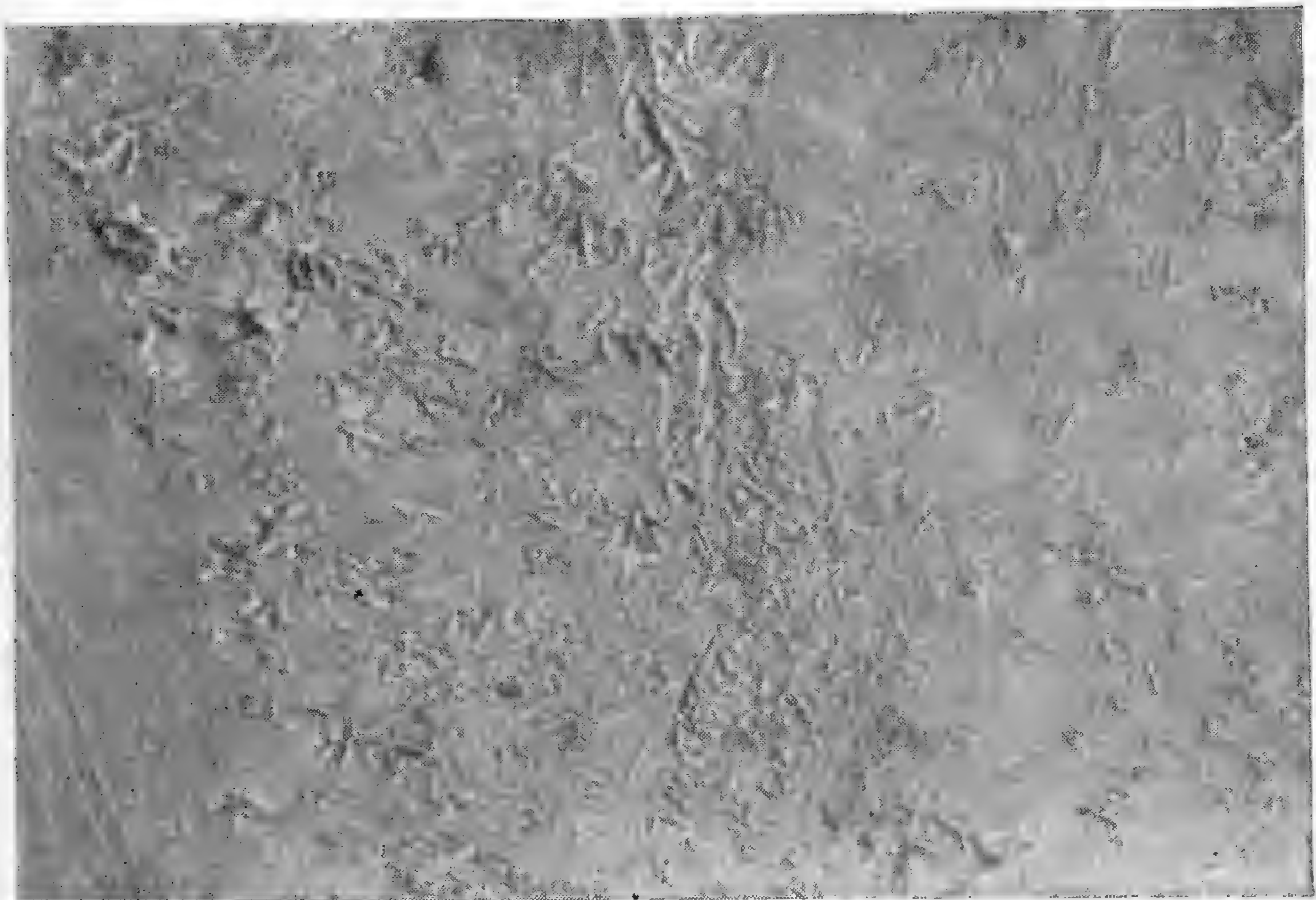


Рис. 81. Следы уток-шилохвостей и ондатры на берегу р. Полуй. Фото А. Н. Формозова

Особенно много здесь ценных речных уток: кряквы, свиязи, чирка-свистунка [1], шилохвости. Из видов, свойственных в основном степной зоне, гнездятся в небольшом числе широконоска, трескунок, красноголовый нырок. Из нырковых уток наиболее обычны гоголь, хохлатая чернеть, нередко встречается крохаль луток, подобно гоголю гнездящийся в дуплах, и два других вида крохалей. В целом лесная зона обладает очень большими запасами водоплавающей дичи; особенно богат утками бассейн средней и нижней Оби. На сорах долины Оби гнездится много речных уток, местами во время линьки образуются очень богатые скопления шилохвостей, свиязей, чирков (рис. 81). Водораздельные болота в связи со своей малой кормностью значительно беднее. К сожалению, уже с конца прошлого века количество дичи прогрессивно сокращается. Это относится как к местным речным уткам, так и к пролетным гусям северных популяций. Нужно иметь в виду, что водоплавающая дичь Западной Сибири, гнездящаяся на водоемах лесной зоны и южнее — в лесостепи, летит на зимовки и зимует в густонаселенных странах, где на нее настойчиво охотятся. Кольцевание уток показало, что, например, кряквы из Западной Сибири зимуют на юге Каспия, на Азовском и Черном морях, а также улетают на территорию Греции, Балканских стран, Италии, Египта. Свиязи рассеиваются по зимовкам от северной Индии до Средиземного моря, Дании, Голландии, Британских островов и т. д.

ЛЕСОСТЕПЬ

Лесостепь, так же как и лесотундра, не имеет особых, свойственных только ей, обитателей из мира позвоночных животных, но энтомологи насчитывают немало видов насекомых, встречающихся исключительно или

[1] Весной нередко залетает до Салехарда, но, видимо, не гнездится и восточносибирский вид — чирок клоктун. На р. Таз он встречается регулярно и в немалом числе.

преимущественно в этой зоне. Смешанный состав фауны, чередование участков, занятых лесными видами, с участками, населенными животными, свойственными луговым и степным биотопам,— одна из основных особенностей лесостепи. Здесь проходят южные границы ареалов ряда лесных форм — глухаря, летяги, желны и др., и северные границы распространения большого числа степных видов, например большого тушканчика, слепушонки, степной пеструшки, джунгарского, барабинского и эверсманнова хомячков (два последних — монголо-казахстанские виды), эндемов Казахстана — белокрылого и черного жаворонков, а также дрофы, кречетки, стрепета, а в недалеком прошлом и степного сурка-байбака.

Характерный обитатель разнотравно-злаковой степи — краснощекий суслик — очень обычен на луговинах, выгонах, обочинах дорог и опушках колков этой зоны, где он живет рядом с таежным видом — красной полевкой, населяющей колки и боры. Краснощекий суслик не образует плотных поселений и потому вред, который он причиняет полям, не столь велик, как от живущего южнее в степях и полупустынях малого суслика.

Степной хорь встречается в лесостепи рядом с горностаем и колонком, более редким у южной границы своего ареала, чем в тайге. Здесь распространен очень крупный, в зимнем меху желто-рыжий колонок, которого пушники выделяют в «барабинский кряж». Нередко по колкам далеко к югу заходит лось. В XVII — XVIII вв. в западносибирской лесостепи были обычны маралы, до южной окраины Барабы заходила росомаха (изредка она стала здесь появляться и в наши годы). Облесенные поймы Тобола, Ишима, Иртыша и их притоков были тогда населены бобрами, позднее полностью истребленными, как и марал (Кириков, 1960). В Барабинскую лесостепь на лето прикочевывали с юга сайгаки, дикие кони и куланы, что еще более подчеркивало смешанность фауны этой полосы. В настоящее время этих степных копытных здесь нет, и фауна лесостепи частично утратила черты своей гетерогенности, подобно тому, что уже давно произошло на юге Европейской части Советского Союза. Но белая куропатка и большой кроншнеп, совершенно истребленные в европейской лесостепи, до последних лет обычны в лесостепи Западной Сибири. В фауне насекомых наблюдается такое же смешение лесных, луговых и степных элементов. Естественно, что среди лесных видов здесь нет форм, связанных с широколиственными породами, вместе с которыми они далеко проникают в степи Европейской части СССР.

Для ряда видов, нуждающихся в сочетании лесных участков и открытых пространств, резкая мозаичность ландшафта западносибирской лесостепи очень благоприятна. Такие виды широко распространены в этой полосе и представляют массовых ландшафтных животных. Примерами их могут служить косуля, заяц беляк, грач, сорока, серая ворона, кобчик, обыкновенная пустельга, серая куропатка, степной тетерев (местный подвид).

Еще совсем недавно тетерева (*Lyrurus tetrix viridanus* Lor.) к осени собирались стаями по несколько сотен штук, а весенние тока, на которые слеталось до 100 петухов, не были редкостью. Осенняя охота на тетеревов «с подъезда» или с чучелами, особенно если в последней участвовали умелые загонщики, давала добычу в десятки птиц за один день. Хорошие промысловики привозили сдавать дичь целыми возами.

Белая куропатка (местный крупный подвид — *Lagopus lagopus major* Lor.) в большом числе гнездится в лесостепи по опушкам и рединам березовых колков и в пятнах низкорослых ивок, листья которых она охотно поедает летом, а почки и побеги зимой. Чередование березовых колков, луговой степи, пастбищ и посевов хлебов как нельзя лучше удовлетворяют потребности тетерева, серой и белой куропаток. Однако за два последних десятилетия количество боровой и водоплавающей дичи даже в этой богатейшей полосе катастрофически сократилось. Березовые колки, обеспечи-

вающие правильное распределение снежного покрова, защищающие посевы от суховеев, а почву от ветровой эрозии, должны быть сохранены в интересах будущего этого богатейшего края. Должен быть решен и вопрос о создании густой сети полезащитных лесных полос. В этих условиях будут сохранены важнейшие предпосылки для организации дичеразведения с использованием, как основных объектов, тетерева, серой куропатки и, возможно, перепела и белой куропатки. Эти птицы, с одной стороны, приносят пользу сельскому хозяйству, уничтожая много вредителей полеводства (особенно кобылок, жуков кузек, щелкунов и др.), а с другой,— при правильном ведении дела, могут дать большую дополнительную продукцию отличного мяса с площадей, на которых развито полеводство и животноводство.

Из видов, тесно связанных с лесом, представляет интерес белка телеутка (*Sciurus vulgaris exalbidus* Pall.) — особый подвид, занимающий сухие остепненные боры Западной Сибири, в частности, ленточные приобские боры. Эта раса, описанная еще Палласом, резко отличается от всех соседних рас крупной величиной (вес до 500—560 *г*), очень светлой голубовато-серой окраской зимней шкурки и серым или рыжеватым очень пышным хвостом. В отношении качества шкурки этот подвид настолько ценен, что охотничьи организации осуществили искусственное расселение телеутки как в южных борах Западной Сибири и Северного Казахстана, где белки были когда-то истреблены, так и за пределами этих территорий.

Местами в тех же ленточных борах, где водится телеутка, встречается летяга, а на открытых песчаных местах живет разноцветная ящурка и много мохноногих тушканчиков — представителей пустынной монголо-казахстанской группы видов. В некоторых остепненных борах Северного Казахстана еще недавно водился глухарь и черный дятел-желна рядом с емуранчиком — другим обитателем полупустынь Евразии, с той же ящуркой и т. п. Это показывает, что смешение видов, резко различающихся по экологическому облику и происхождению, характерно не только для полосы лесостепи в целом, но и для отдельных ее биотопов.

Разнообразие и богатство животного мира описываемой полосы усиливается исключительным обилием бессточных водоемов — озер различной величины, осоковых болот в блюдцеобразных понижениях и т. п. Озер здесь так много, что эту полосу с полным основанием можно называть «озерной лесостепью». Очень неглубокие, обычно сильно заросшие у берегов тростником, камышом, реже рогозом, имеющие хорошо развитые подводные луга из погруженной растительности, эти озера отличаются высокой кормностью. Огромное значение имеет то обстоятельство, что здесь численно преобладают водоемы небольших размеров. Благодаря этому общая длина их береговой линии, как и площадь прибрежной полосы, пригодной для гнездования ценных птиц, огромны [1].

Североказахстанские, западносибирские и зауральские лесостепные озера когда-то были баснословно богаты водоплавающей птицей, да и в наши дни вся эта зона, вместе с прилегающей к ней северной частью степной зоны, представляет бесспорно один из богатейших гнездовых районов. Особенно много здесь поганок, лысухи, красноголового нырка, кряквы, шилохвости, серой утки, чирков — трескунков и свистунков, широконоски, местами серых гусей. На более крупных и труднодоступных озерах постоянно гнездятся лебеди — кликуны и шипуны. Пролетная водоплавающая дичь, гнездящаяся в тундре и тайге, в массе останавливается здесь во время сезонных перелетов, а некоторые виды (гоголь, морянка, свистунок, свиязь, шилохвость, луток) прилетают летом с севера большими стаями и укрываются на время линьки на самых кормных озерах (рис. 82).

[1] Открытая часть озер — их зеркало — служит только местом кормежки водоплавающих птиц, если глубина не слишком велика, но для их гнездования непригодна.

За 1931 г., когда был осуществлен первый в Западной Сибири опыт заготовки водоплавающей дичи, ее поступило (вместе с небольшим количеством степной и болотной дичи) 2 464 091 штука (Формозов, 1932). К сожалению, за последние десятилетия условия гнездования водоплавающей дичи в лесостепи и северной степи резко ухудшились, так как количество

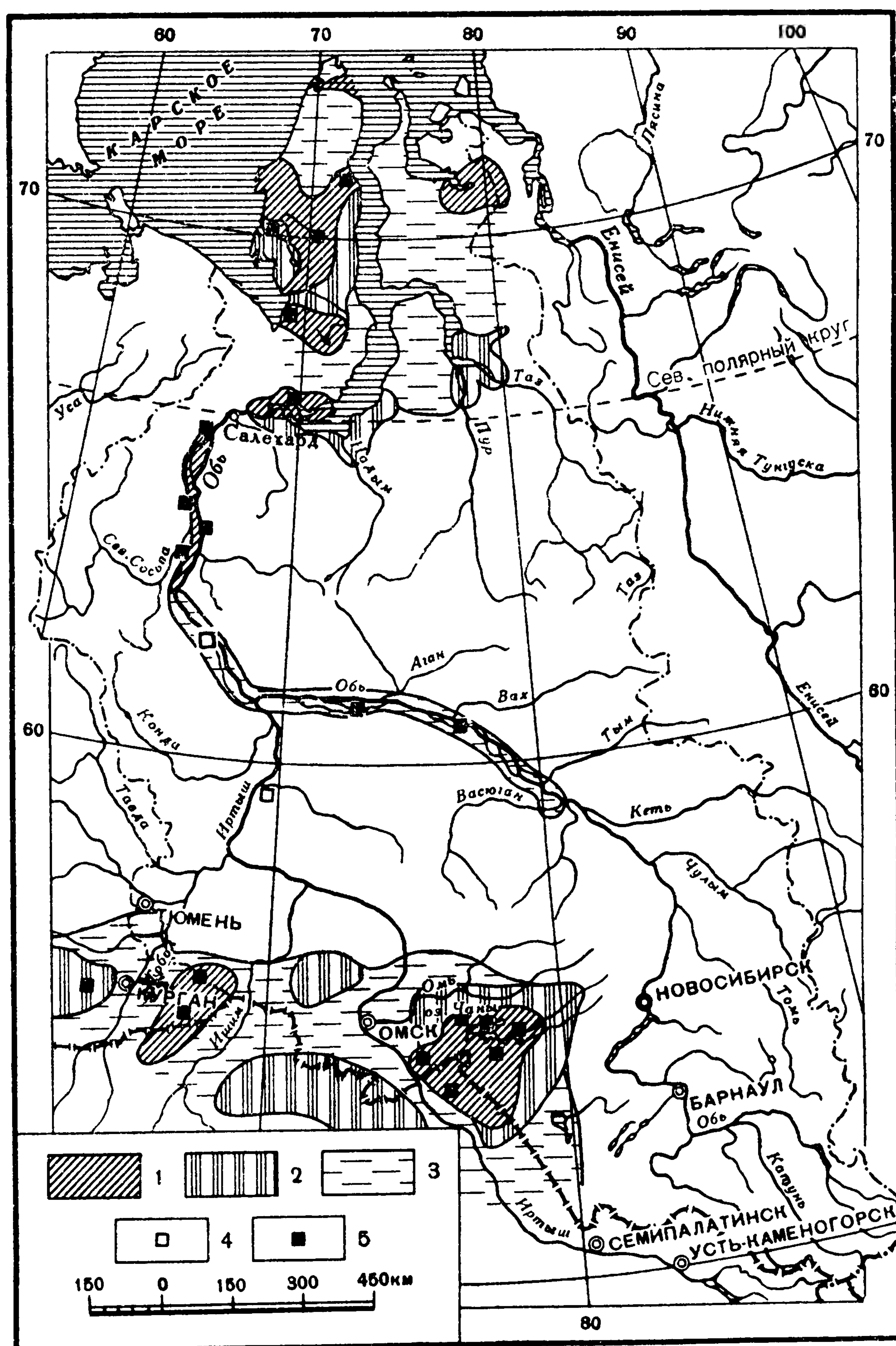


Рис. 82. Распределение скоплений промысловых водоплавающих птиц в период линьки (составлено Ю. А. Исаковым).

1 — районы массовых концентраций линяющих птиц; *2* — то же значительных скоплений; *3* — то же редких и незначительных скоплений; *4* — районы промысла линяющих птиц в XIX в.; *5* — то же в недавнее время (тридцатые и сороковые годы)

населения увеличилось, а надзор за охраной угодий резко ухудшился после ликвидации охотничьей кооперации (с 1932 г.). Здесь было широко распространено собирание яиц уток, чаек, куликов, гусей на еду, массовое истребление молодых неокрепших утят и другие совершенно недопустимые приемы использования природных богатств фауны. В настоящее время закрепление угодий за отдельными охотничьими коллективами и организация егерской охраны должны послужить исправлению этих недостатков.

Сильные циклические колебания уровня озер оказывают отрицательное влияние на жизнь водоплавающих птиц и ондатры, которая в западносибирской лесостепи нашла, в общем, очень благоприятную обстановку и сильно размножилась (здесь создан ряд специальных ондатровых промы-

словых хозяйств). В годы маловодья «гнездопригодная площадь» озер резко сокращается, часть водоемов при уменьшившейся глубине промерзает до дна, что вызывает гибель и резкое сокращение численности ондатры. Соседство с водяной крысой, настолько многочисленной в лесостепи, что в некоторые годы ее размножение принимает характер стихийного бедствия, тоже неблагоприятно для ондатры, так как она заражается от крыс туляремией. Эти заболевания нередко принимают характер эпизоотий и сильно сокращают поголовье ондатры.

Тростниковые и рогозовые заросли озер издавна служили убежищами и местами пастьбы диких свиней. В период путешествия Палласа эти копытные были распространены к северу до озер Салтаим, Тенгиз, Чаны и др. (Формозов, 1946, Слудский, 1956). В сороковые годы нашего столетия кабаны начали восстанавливать свой ареал, расселяясь на север. Тростниковые заросли нередко служат также укрытием для сибирских косуль.

Исключительное богатство озер лесостепи и северной степи естественными кормами (зеленая масса рдестов, их плоды и луковички, семена камыша, ряска, личинки хирономид и стрекоз, бокоплавы, моллюски и т. д.) позволило использовать эти естественные ресурсы сначала для откорма, а позднее и для выращивания на водоемах домашних уток и гусей.

А. В. Федюшиным и сотрудниками кафедры зоологии Омского сельскохозяйственного института за 1934—1958 гг. была обоснована возможность выгодного использования некоторых беспозвоночных животных озер как нового источника животного белка, необходимого для развития птицеводства, звероводства, рыбоводства. Наибольший интерес представляет рачок-бокоплав, по-местному «мормыш» (*Gammarus pulex* (L.)). Мормыш населяет многие озера, некоторые из них с огромной плотностью — до 3 *т* на 1 *га* водной поверхности (Федюшин, 1961). Кормовая ценность этого рачка очень высока: он содержит 34,3—48,7% переваримого белка, 6,2—7,7% жира и, кроме того, много кальция, железа, фосфора, витамина С и провитаминов А и Д. «Разработан эффективный метод добывания и заготовки впрок (сушки) рачка, дающий в день на моторную лодку до 1 тонны сырого (или 200 *кг* сушеного) гаммаруса. Этого количества достаточно для 20 000 взрослых кур или уток (по 50 г в день на голову) или для 100 000 недельных цыплят или утят (10 г на голову)»,— пишет А. В. Федюшин (там же, стр. 15).

Птицы отлично поедают рачков как в сыром, так и особенно сушеном виде. Опыт выкармливания нескольких тысяч цыплят и утят в Тюкалинском совхозе и кур-несушек в Иртышском совхозе (Омской области) показал, что подкормка из гаммаруса благоприятно влияет на рост и развитие молодых птиц, на яйценосность несушек. Процент яиц, дающих при инкубации благополучно вылупляющихся цыплят, повышается до 89,9%. Себестоимость 1 *т* сушеного гаммаруса в 5—10 раз меньше, чем обходится колхозам Западной Сибири 1 *т* привозной рыбной муки заводского изготовления. При этом кормовая ценность рыбной муки значительно ниже гаммарусовой. Мелководное озеро площадью в 150—200 *га*, при густой заселенности мормышем, имеет запасы этого корма, достаточные для прокормления до 70 000 уток в течение двух месяцев, при условии использования всего лишь одной трети белкового корма, находящегося в водоеме.

Другой, тоже массовый и первоклассный по содержанию белков корм, которым богаты эти озера,— личинки комаров дергунов (семейство Tendipedidae), у рыбаков известные под названием «мотыль». По своим кормовым достоинствам, особенно по содержанию переваримого белка (55,9%), мотыль даже превосходит гаммаруса. В некоторых озерах на 1 *га* дна, на глубине, доступной для речных и нырковых уток, встречается до 600 *т* мотыля. В безрыбных озерах этот корм используют только дикие утки, кулики, чайки.

Обилие ценных растительных и животных кормов в таких водоемах дает возможность выращивать на них с минимальными затратами миллионы голов уток и гусей. Опыты массового выращивания уток на озерах Омской области показали, по данным А. В. Федюшина, что на производство 1 *кг* мяса птицы расходовалось в 2—3 раза меньше кормовых единиц, чем для получения 1 *кг* свинины, и в 4—5 раз меньше, чем для производства такого же количества говядины.

Из диких хищных животных только камышовый лунь, серая ворона, подорлик, орлан-белохвост и орел-могильник могут наносить ущерб молодым уткам, выпущенным пастись на озера. Камышовый лунь, очень многочисленный на заросших тростником озерах,— наиболее опасный враг водоплавающих птиц. Он наносит большой ущерб охотничьему хозяйству, расклевывая яйца в гнездах уток, лысух, поганок и уничтожая много утят и молодых ондатр. Ценность его, как истребителя мышевидных грызунов и кобылок, ничтожна. С камышовым лунем необходимо вести постоянную борьбу (отстрел, отлов капканами, отравление); местами, возможно, целесообразно сократить и численность серых ворон. Другие пернатые хищники при их малой численности существенной роли не играют.

Умелое, всестороннее использование «озерных кормов» на территории Западной Сибири и Северного Казахстана открывает новые источники животных белков и дает возможность выращивать здесь десятки миллионов голов домашних птиц с затратами значительно меньшими, чем в других районах. Однако, учитывая интересы спортивной охоты, необходимо часть менее удобных для птицеводства озер оберегать в целях сохранения высокой численности диких уток, гусей, лысух и другой дичи. Тогда озерная лесостепь и степь Западно-Сибирской равнины сохранят свою роль важнейшего рассадника водоплавающей дичи и, быть может, кабанов.

СТЕПНАЯ ЗОНА

Животный мир обширных травянистых равнин Западной Сибири, несмотря на его кажущееся однообразие, значительно богаче по числу видов и оригинальнее, чем мир лесной зоны. Так, например, число только гнездящихся видов птиц в лесостепи и степи Западной Сибири (И. М. и П. М. Залесские, 1931) более 280, а вместе с пролетными и зимующими здесь насчитывают около 375 видов. Достаточно сравнить эти цифры с приведенными ранее для тундры (70 гнездящихся видов) и тайги (более 220), чтобы увидеть различия. Они становятся еще резче при сравнении списков млекопитающих (разница за счет обилия видов рукокрылых, насекомоядных, грызунов), рептилий и беспозвоночных животных. Характерные степные виды широко распространены в основном в Казахстане; в степях Западной Сибири их число заметно сокращается по мере движения к южной границе лесной зоны. Поэтому степная фауна Западной Сибири рассматривается здесь в тесной связи с фауной степей Казахстана.

Помимо довольно большой прослойки широко распространенных видов в степной фауне есть ряд характерных монголо-казахстанских степных форм (джунгарский и барабинский хомячки, сайга и др.) и оригинальные казахстанские эндемы и автохтоны, особенно многочисленные среди насекомых (комплекс «сарматских форм»), но представленные и среди высших позвоночных. Часть из них уже была упомянута — это белокрылый и черный жаворонки, кречетка. Здесь можно добавить еще азиатского зуйка — обитателя солончаков, большого суслика, степную пищуху (обитателя холмистой степи с зарослями кустарников) и проникающих в сухие степи из лежащих южнее полупустынь тушканчиков рода *Pygerethmus* (эндемичный род с двумя видами, свойственными только Казахстану). Наличие эндемов в ранге рода (*Pygerethmus*, *Chettusia* и др.) говорит о значительной

древности этих степных элементов, что подтверждают и данные палеонтологии, свидетельствующие о существовании в Северном Казахстане степных условий уже в олигоцене. Из переднеазиатских форм по кустарникам Казахстана на север до Кустанайской области включительно распространена ярко окрашенная желчная овсянка. Подземный полуслепой грызун — алтайский цокор, распространенный узкой полосой в приобских районах, от приалтайских степей до южной границы лесной зоны, принадлежит к роду *Myospalax*, другие представители которого свойственны степям Забайкалья, северной и западной частям Китайской Народной Республики. Немало здесь прилетающих на лето птиц, родственных африканским видам или таких, значительная часть ареала которых находится в Африке.

Наконец, из видов, тяготеющих по своему происхождению к Индии, нужно упомянуть розового скворца — колониальную насекомоядную птицу, играющую большую роль в истреблении стадных саранчовых. Таким образом, фауна степной зоны довольно гетерогенна, но по численности особей основную роль здесь играют виды, характерные для всей степной подобласти и представители монголо-казахстанской и казахстанской групп видов.

Для глубоко материкового климата этой зоны характерно жаркое, солнечное лето и морозная относительно малоснежная зима с сильными ветрами и буранами. Даже в Северном Казахстане солнечного тепла в течение трех месяцев (май — июль) поступает не меньше, чем в тропиках. Разница температуры летних месяцев северных степей Западной Сибири и южных степей Казахстана сравнительно невелика, но она резко возрастает среди зимы. С этой особенностью климата связано широкое распространение в степях животных южного субтропического и тропического типов и более глубокое проникновение некоторых видов на север, чем где-либо в Европейской части СССР. Больше всего таких видов среди насекомых, активных только летом и переживающих морозные зимы в виде стойких покоящихся стадий. Немало южных форм и среди птиц, прилетающих только на лето; есть они и среди рептилий и млекопитающих, впадающих на зиму в спячку. Ареалы таких насекомых, как богомол, степные сверчки, дыбка и др., а также ареалы большого тушканчика, краснощекого суслика образуют большие выступы к северу именно в описываемой области. Кулики ходулочники, шилоклювки, нарядные удоды [1], сизоворонки, колпицы, белые цапли, кудрявые пеликаны, савки гнездятся в жарких степях Казахстана. а местами проникают и в Западную Сибирь. Нужно добавить, что обилие солоноватых (бессточных) озер в южной полосе степи и большие размеры некоторых из них благоприятны для гнездования таких морских птиц, как черноголовый хохотун, серебристая чайка, чайконосая крачка, морской зуек и др.; часть их распространена на север включительно до оз. Чаны. Наличие гнездовых колоний этих видов среди обширных сухих степей представляет еще одну из многих своеобразных черт описываемой территории, создающих ее неповторимый облик.

Зимний режим степной зоны Западной Сибири — очень суровый, резко отличающийся от режима равнин Восточной Европы, лежащих на тех же широтах. Степи, летом населенные множеством птиц, почти пустеют зимой. Из степного Казахстана, так же как из северной тайги, на зиму улетает даже серая ворона. На смену богатому летнему комплексу птиц прилетают немногочисленные зимующие виды, в основном обитатели арктической тундры: пуночки (сибиряки зовут их «снегирями»), рогатые жаворонки, белые полярные совы. Достаточно представить себе эти виды на местах, где летом по берегам озер сидят рядами колпицы, пеликаны, фламинго, а золотистые щурки хватают теплолюбивых ос и кобылок с

---

[1] В связи с потеплением весенних месяцев за последние десятилетия, отмечен залет удода и других птиц даже на р. Елогуй.

раскаленной поверхности почвы, чтобы понять, как ярко отражают сезонные аспекты фауны годовую амплитуду температуры.

Наличием резкого контраста между летним и зимним режимом, вызывающим также очень большие различия количества, качества и доступности кормов, обусловлено обилие групп и видов степных животных, впадающих в длительную спячку. В северной полосе степей таких видов из млекопитающих — 9 (два вида ежей, барсук, суслики, два вида мышевок, два вида тушканчиков); еще больше зимоспящих видов млекопитающих в сухих степях и на пятнах полупустынь в южной части описываемой области. Мелкие грызуны, активные зимой, живут скрытно под снегом; подавляющая часть обитателей степи находится в спячке или на своих отдаленных зимовках, и степь в холодный период года выглядит довольно безжизненной. Но в колках и степных борах на зиму остается значительно большее число видов птиц, здесь же концентрируются и некоторые виды млекопитающих, деятельных зимой (зайцы, лисицы, косули и др.).

Постоянный снежный покров лежит здесь достаточно долго, с чем связано существование зимней белой окраски у нескольких оседлых зверей и птиц, с осени одевающих наряд под цвет снега. На юге Западной Сибири и в северных степях Казахстана таких видов 6 (белая куропатка, заяц-беляк, горностай, ласка, джунгарский хомячок и заяц русак — тургайский подвид, сильно белеющий на зиму). Сильно белеет также сайга. В тундрах Западной Сибири снежно-белых животных почти столько же — семь; кроме того, там имеются еще два вида, с осени одевающих почти белый наряд,— волк и дикий северный олень. Приведенные факты говорят о значительной суровости зимнего режима в описываемых степях.

Из ценных промысловых птиц степной зоны нужно, прежде всего, упомянуть дудака или дрофу, перепела, серую куропатку, большого кроншнепа, стрепета, степного журавля-красавку. Два последних вида живут только в целинной степи; численность их за последние годы резко сократилась от распашки целины на больших участках и, в неменьшей степени, от бесконтрольной охоты. Стрепеты, которые несколько десятилетий назад осенью встречались сотенными стаями, сейчас сделались редкими, вымирающими птицами.

Дрофа и серая куропатка хорошо уживаются в культурном ландшафте (достаточно сказать, что в окрестностях Берлина в последние годы живет более 200 дудаков). По-видимому, есть полная возможность сохранить и размножить этих птиц в условиях обширного края, производящего зерно и продукты животноводства. Однако за последние 10—20 лет численность дроф в степях сократилась катастрофически, главным образом из-за хищнической стрельбы с автомобилей. Заметно уменьшилось и количество серой куропатки [1]. Нужны решительные меры по упорядочению охоты, улучшению всего дела охраны природных богатств степной зоны, чтобы остановить уничтожение самой крупной степной птицы — дрофы, лучшего украшения этих открытых равнин, и других ценных видов.

Водоплавающими птицами, как уже указывалось, степная зона почти столь же богата, как лесостепь (рис. 83). Надо, однако, отметить, что в южном направлении общее количество озер быстро уменьшается, а относительное число сильно засоленных и бедных жизнью — возрастает. Поэтому полоса сухих степей и полупустыня по общим запасам дичи значительно беднее северной разнотравной полосы. В степной зоне, кроме широко распространенных видов уток, чаще встречаются формы, свойственные и более южным частям нашей страны, например красноносый и белоглазый нырки, белоголовая савка, серая утка, обитатель солоноватых водоемов —

[1] Из непромысловых видов быстро сокращается численность еще одной крупной птицы— степного орла, истребляющего большое количество сусликов. Этого доверчивого полезного хищника безжалостно убивают стрелки из машин; таких людей нельзя назвать охотниками — это просто враги природы.

пеганка, гнездящаяся в норах и выстилающая гнездо нежным пухом, по качеству не уступающим гагачьему.

Циклические .колебания запаса воды в водоемах этой зоны выражены более сильно, чем в других зонах. Озера и участки речек — карасу — нередко полностью пересыхают на 4—5 и более лет. Естественно, что

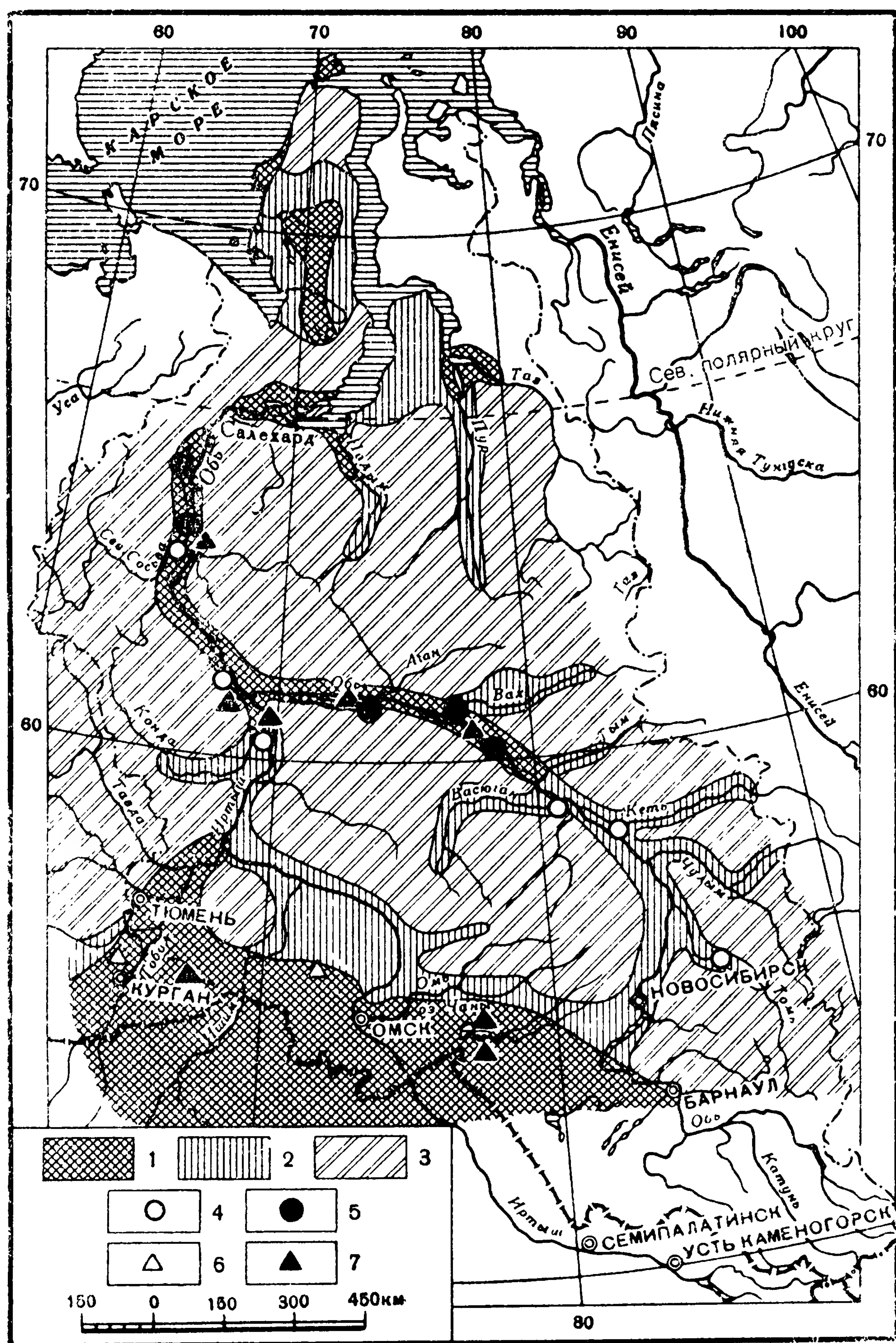


Рис. 83. Распределение скоплений промысловых водоплавающих птиц на весеннем пролете (составлено Ю. А. Исаковым)

1 — районы массовой концентрации, в которых возможна промысловая охота *2* — районы, в которых утки и гуси многочисленны, спортивная охота добычлива; *3* — районы, в которых утки и гуси малочисленны; *4* — районы промыслового лова перевесами до Великой Октябрьской революции; *5* — то же до тридцатых годов; *6* — районы промысловой охоты на гусей до Великой Октябрьской революции; *7* — то же до тридцатых годов.

поганки, утки, гуси, лысухи и значительная часть куликов лишаются на это время своих гнездовых и кормовых мест и вынуждены вести бродячую жизнь в стороне от привычных озер. В такие периоды продуктивность всей территории в отношении дичи резко сокращается.

Колебания уровня озер не безразличны также для ондатрового хозяйства и рыболовства. В безводные годы ондатра вымирает, а после наполнения озера недостаточно быстро заселяются ею. Было бы целесообразно организовать здесь, хотя бы в опытном порядке, хозяйства особого типа, поселяя в первые годы многоводья значительное количество производителей на

самых заросших и глубоких озерах, чтобы затем интенсивно использовать образовавшиеся популяции и, по возможности, полностью вылавливать всех ондатр перед началом усыхания водоемов.

Из пушных животных в степной зоне наибольшее значение имели характерные для нее массовые колониальные грызуны — суслики и сурки, а также некоторые хищники (лисица, светлый хорь, корсак). Желтый суслик, или песчаник, как его называют заготовители пушнины, около 30 лет тому назад занимал первое место по стоимости шкурок в заготовках Казахской ССР. Наши личные наблюдения в 1947, 1948 и 1958 гг. и данные, собранные зоологами Казахстана (Слудский и Страутман, 1955), показали, что в Амангельдинском, Тургайском, Улутаусском районах, на юге Семиозерного района и в ряде других мест большие массивы поселений этого суслика, особенно удаленные от аулов, сейчас почти или совсем не используются из-за малочисленности ловцов и трудности их доставки к местам промысла. На совершенно недостаточное использование желтого суслика указывает и то обстоятельство, что он непрерывно расширяет свой ареал к северу и юго-востоку. За последние 15—20 лет этот вид расселился, например, в Семиозерном районе Кустанайской области и в верховьях р. Терсаккан на севере Улутаусского района Карагандинской области.

Иная судьба у степного сурка или байбака, который когда-то проникал далеко в лесостепь, например на территорию современных Челябинской и Курганской областей, но позднее был там истреблен. Уже в прошлом веке он служил одним из важнейших и интенсивно промышляемых видов. Тогда в северной и средней полосах Казахстана ежегодно добывали не менее 700 тыс. шкурок сурков, причем у северной границы ареала вида, в лесостепи, уже тогда его поселения были полностью уничтожены и в большинстве запаханы. В двадцатых годах текущего столетия в Казахстане добывали около 300 тыс. шкурок, но численность сурков неуклонно падала. В период Великой Отечественной войны и в последующие годы положение несколько улучшилось. Большие и достаточно плотные поселения сурков восстановились на территории северной половины Целинного края и в других местах. А. А. Слудский и Е. И. Страутман (1955) считали, что в начале пятидесятых годов в Казахстане можно было заготовлять около 150 тыс. шкурок сурков [1]. Другая форма — серый сурок — водится на Алтае, по Салаиру и по восточной окраине описываемой территории к северу до г. Томска, однако промысловое ее значение невелико.

Из других видов, близких к сурку, степная зона описываемой области богата сусликами малым, или серым (южные степи и полупустыни), большим и краснощеким (северные разнотравные степи) и длиннохвостым (приалтайские степи). Эти зверьки сильно повреждают пастбища и посевы, поэтому необходимо усилить охоту на них и истребительные мероприятия особенно в районах новых целинных совхозов и колхозов, где ежегодно можно заготовлять не менее 5 млн. шкурок, которые идут главным образом на пошив детских зимних пальто.

Из других грызунов, имеющих промысловое значение, нужно указать зайца русака, который прежде был распространен только на западе Казахстана и в степном Зауралье. За пятьдесят лет, начиная с 1900 г., русак, интенсивно расселяясь на восток, прошел по прямой около 1000 *км* и появился в бывших Кустанайской, Северо-Казахстанской, Кокчетавской, Акмолинской и Павлодарской областях. С 1936 — 1939 гг. начаты успешные работы по его расселению в лесостепи и степи Западной Сибири (Новосибирская область, район Бийска, приалтайские степи и др.).

В тридцатых годах степной хорь и горностай занимали большое место среди промысловых животных и хорь, например в Казахстане, по стоимости заготавливаемых шкурок уступал только суслику песчанику. Но в 1953 г. хорьков в этой республике добыто было по сравнению с наилучшим

[1] Значительную ценность кроме того имеют сами тушки и жир этих зверьков.

1932 г. всего 6,3%; до 2% упала и заготовка горностая. Это сокращение добычи зверьков, шкурки которых пользуются хорошим спросом, зависит совсем не от уменьшения их численности, а в первую очередь от крайне ограниченного числа людей, продолжающих вести промысел, и от плохой организации охотничьего дела в целом.

Волки нигде не наносят такого вреда домашним и ценным диким животным, как в лесостепи и степи. Там, где нет густых кустарников и заболоченных колков, волки устраивают логова в непроходимых зарослях тростника, которые на больших озерах покрывают площади в несколько квадратных километров. По ориентировочным подсчетам только в степной части Казахстана имеется около 15—20 тыс. волков, несколько тысяч их населяет южную полосу Западной Сибири. Охотники ежегодно уничтожают лишь небольшую часть этого поголовья, и общая численность вреднейшего хищника совсем не идет на убыль. Необходимо усиление борьбы с этими хищниками, так как, помимо уничтожения множества ценных животных, волки представляют серьезную опасность как разносчики вируса бешенства, некоторых гельминтозов и т. п. Организация зимних охот с самолетов, аэросаней и автомобилей, более широкое применение капканов и уничтожение выводков в логовах обеспечат искоренение опасности волков в степной зоне.

Из копытных животных наибольшее экономическое значение в степной зоне Западной Сибири могут иметь сибирская косуля и кабан. В западносибирских степях, в северной и центральной частях Казахстана косуля была почти полностью уничтожена уже в конце прошлого столетия. За последние два десятилетия положение значительно улучшилось и численность косули резко возросла, особенно в северной части описываемой полосы и там, где среди степей имеются заросли кустарников, колки или тугайная растительность в долинах рек. Курганская область, Целинный край и Карагандинская область заселены косулей относительно широко. Зимой местами встречаются табунки по 20—30 и более голов. Некоторое количество косуль приходит в Зауралье на зиму, перевалив горы Урала или спустившись с его восточного склона.

Кабан, сильно истребленный в северной части своего ареала к половине прошлого века, теперь начал расселяться и снова водится в местах, где исчез уже 100—150 лет тому назад. Большие группы озер с обширными участками прибрежных зарослей из тростника, камыша и рогоза — основное местообитание диких свиней в степной зоне. Уже в пятидесятых годах нашего века северная граница этого вида проходила через Орск и Семиозерную на Петропавловск. В последние годы отдельные группы свиней продвинулись еще дальше и проникли на территорию Западной Сибири. Опыт прошлого показал, что в условиях местных суровых зим много диких свиней погибает от голода и нападений волков. В неблагоприятные годы маточное поголовье может быть полностью уничтожено при нерасчетливой охоте.

Как видно из приведенных данных, ресурсы фауны степной зоны достаточно богаты. Их правильное хозяйственное использование можно и нужно рационально сочетать с развитием полеводства и животноводства, а также с растущими запросами ее населения. Некоторые виды диких животных должны быть подавлены, другие — взяты под заботливую охрану, а основная масса должна служить объектом интенсивного, но осмотрительного и научно-обоснованного использования.

АЛТАЙ

К подножью этой обширной горной страны с севера и запада примыкают степи с животным населением, очень близким к описанной фауне степной зоны. Из характерных отличий укажем на существование эндемика

приалтайских разнотравных степей — алтайского цокора. Суслик здесь также уже другой — длиннохвостый (*Citellus undulatus* Pall.). Он населяет крайний северо-запад Америки, северо-восточную часть Сибири и через южную Сибирь и северную Монголию распространяется на запад до предгорий Тянь-Шаня включительно. Некоторыми чертами своей биологии этот зверек напоминает бурундука. По остепененным долинам он поднимается далеко в горы.

Кроме серой куропатки, в более сухих местообитаниях водится близкая к ней даурская, или бородатая, куропатка. Таким образом, даже в животном мире степной окраины Алтая есть фаунистические элементы, несвойственные равнинным степям Западной Сибири.

Лесостепные участки предгорий очень благоприятны для жизни тетерева (здесь обитает подвид *Lyrurus tetrix mongolicus* Lönnb.) и сибирской косули. Сохранились свидетельства путешественников середины прошлого века о грандиозных сезонных миграциях многих тысяч косуль, уходивших на зиму из многоснежных горных лесов Алтая в малоснежные долины и предгорья. Во множестве водились здесь и волки. В позднейшие десятилетия пахотопригодные земли были ареной интенсивного освоения, что привело к сильному сокращению количества большинства промысловых животных. Однако посредством охоты на дичь и пушных зверей в степной и предгорной полосах Алтая и в настоящее время получают довольно много ценных продуктов.

Животный мир Горного Алтая отличается необычайным богатством и разнообразием видового состава. Даже в лесном его поясе, по составу лесных пород напоминающем урманы западносибирской тайги, немало видов, отсутствующих в последней. Наличие некоторых из них непосредственно обязано горному характеру местности. Такова, например, кабарга — небольшой примитивный лесной оленек, вид восточноазиатского происхождения, связанный своим распространением с выходами скалистых горных пород на поверхность, так как только на отвесных скалах и уступах («отстоях») он находит защиту от настойчиво преследующих его хищников — рыси, росомахи, лисицы и др. С горным ландшафтом верхней границы лесного пояса связано и распространение на Алтае сибирского горного козла. Труднодоступные для крупных хищников скалистые гребни и уступы совершенно необходимы для благополучия этого животного.

Многие восточноазиатские лесные виды проникли в тайгу северо-восточной и центральной частей Алтая, но отсутствуют в равнинной тайге Западной Сибири. Из числа таких видов упомянем здесь малого перепелятника, мухоловку касатку, пестрогрудую тонкоклювую камышовку, японскую малую мухоловку, колючехвостого стрижа, горбоносого турпана и др.

Одна из важных меридиональных зоогеографических границ в лесной зоне СССР проходит по Енисею. Однако западная граница распространения перечисленных здесь видов и кабарги совпадает с Енисеем только на равнине, а в поясе гор, обрамляющих юг Сибири, отклоняется на сотни километров к западу от течения этой реки.

На длительную изоляцию и существенные отличия жизненных условий горной тайги Алтая и равнинной тайги Западной Сибири указывает обособление типичных лесных животных в особые географические расы. Так, например, на Алтае распространены свои подвиды соболя (*Martes zibellina altaica* Kuznet.), белки (*Sciurus vulgaris altaicus* Sereb.) и некоторые другие.

Большая пестрота условий, связанная с высотой над уровнем моря, крутизной и экспозицией склонов, мощностью слоя мелкозема, степенью заболоченности, обилием скал, озер, ручьев и т. п., обусловливает значительную мозаичность распределения лесных и открытых биотопов в горах. Ей соответствует большая пестрота в распределении животного мира и, в конечном итоге, разнообразие горного Алтая и его высокая насыщенность

жизнью. Мозаичность биотопов в условиях даже одного пояса, например лесного, очень выгодна для типичных лесных видов, так как посредством коротких вертикальных или горизонтальных кочевок они имеют возможность перемещаться на участки склонов, более богатые кормом или с лучшими защитными условиями, лучшим микроклиматом и т. п. Выше, при описании урожайности хвойных пород уже было указано, что на Алтае кедр, ель и другие породы чаще приносят высокие урожаи семян, чем в урманах западносибирской тайги. Кроме того, неурожай в горах редко захватывает обширную площадь: всегда находятся участки, по тем или иным причинам давшие урожай. Поэтому белке, кедровке, клестам и другим птицам в горных лесах не приходится пускаться в дальние и гибельные эмиграции, что часто приходится делать представителям этих видов из популяций, населяющих равнинную тайгу.

Весь комплекс жизненных условий в горной тайге таков, что годами она бывает буквально наполненной бурундуками, белками, кедровками, рябчиками, мелкими лесными полевками и землеройками. Много здесь бурых медведей и копытных зверей — кабарги, маралов, косуль, отчасти лосей. Особенно яркое своеобразие и свой неповторимый колорит вносит в животный мир сложной Алтайской горной страны наличие гольцового и субальпийского поясов, занимающих довольно большую площадь, в связи со значительными высотами отдельных хребтов и вершин. Здесь, на участках горной тундры, с одной стороны, обычны типичные обитатели равнинных тундр — тундровая и белая куропатки, ржанка-сивка, полярная овсянка, живущие и на крайнем севере Западной Сибири, с другой стороны, здесь присутствуют виды, свойственные высокогорьям Евразии или только Внутренней Азии: алтайский улар, ягнятник-бородач — крупный хищник-некрофаг, т. е. пожиратель падали, альпийская галка, клушица, сибирский горный вьюрок, пестрогрудая и даурская завирушки, алтайская пищуха, высокогорные полевки рода *Alticola* и др.

Наличие многих хорошо освещенных склонов, расположенных в «снежной тени», обеспечивает возможность существования в высокогорье таких травоядных животных, неспособных добывать корм из-под глубокого снега, как сибирский горный козел и горный баран аргали. Оба вида живут на Алтае, не совершая сколько-нибудь больших сезонных миграций. Любопытно, что в Монголии они занимают горные участки, расположенные в ближайшем соседстве с пастбищами куланов и антилоп-джейранов; на Алтае же их ближайшими соседями оказываются северный олень (*Rangifer tarandus valentinae* Fler.), обитатель гольцов и субальпийского пояса, и бурый медведь, в начале лета регулярно прикочевывающий на горные луга кормиться свежей травой.

Близость такой глубоко материковой страны, как Монголия, сказывается и в том, что в Чуйскую и Курайскую степи, на плато Укок и Чулышманское плато проникает целый комплекс животных, характерных для холодных и сухих монгольских горных степей. Здесь водятся горный индийский гусь (центральноазиатский вид), орлан долгохвост, саджа, горный вьюрок Брандта, вьюрок Давида, толстоклювый зуек, особый забайкальско-монгольский подвид дрофы и пустынная дрофа или джек (средиземноморский вид). В Зайсанской котловине гнездится даже гобийская саксаульная сойка, характернейший эндем Монголии, и водится карликовый тушканчик (*Salpingotus crassicauda* Vinog.). Из других млекопитающих в юго-восточной части Алтая распространены такие монгольские формы, как дзерен, монгольский тарбаган, даурская пищуха и некоторые другие.

Исключительной контрастностью и мозаичностью природных условий Алтая вызваны многие совершенно неожиданные сочетания животных, например белой куропатки рядом со степным орлом или глухаря рядом с красной уткой. По мнению П. П. Сушкина (1938), Алтайская горная страна в силу различия животного мира отдельных ее участков даже не представ-

ляет собой «единого фаунистического целого». Если же рассматривать Алтай вместе с примыкающими к нему равнинами, то разница животного мира отдельных участков будет еще более разительной.

Положение Алтая на стыке Европейско-Сибирской, Степной и Нагорноазиатской зоогеографических подобластей, амплитуда высот до 4000 *м*, сложность рельефа — вот основные причины его фаунистического богатства и гетерогенности фауны.

Здесь следует упомянуть еще одну особенность животного мира, связанную с влиянием хозяйственной деятельности человека. В условиях горной страны из-за трудности для охотников передвижения по некоторым участкам лучше сохранились многие виды сильно преследуемых животных. Марал, например, уже давно и полностью уничтоженный на равнине Западной Сибири и в Казахстанском мелкосопочнике, до сих пор нередок на Алтае. Отлов алтайских маралов для пантовых хозяйств с целью улучшения племенных качеств содержимых в загонах животных имел немалое значение в прошлом и сохранит его в будущем [1].

Долго противостояла истребительной охоте и популяция алтайского соболя. После введения запрета на охоту численность его восстановилась быстрее, чем в других областях Западной Сибири. Одновременно с восстановлением численности соболя на Алтае (в сороковых годах) начало заметно снижаться количество его конкурента — колонка, которого соболь и здесь упорно преследует. Кроме колонка, уже в высокогорьях, водится еще один хищник, на него похожий, но более мелкий,— солонгой, или сусленник, имеющий очень скромное промысловое значение.

Алтайский соболь — крупный, с пышным, но грубоватым волосяным покровом; хвост у зверьков этой расы опушен слабее, чем у других. Интересно, что в безлесных скалистых участках южной полосы Алтая по соседству с соболем водится и куница-белодушка, которой совершенно нет на равнине Западной Сибири. Горностай и ласка здесь обычны. Таким образом, по числу видов мелких хищников семейств куньих Алтай тоже богаче описанных выше равнинных зон.

Алтайская белка принадлежит к местной расе, отличающейся мелкими размерами, средней пышностью и мягкостью зимнего волосяного покрова, темно-серой окраской спинки. Численность этого зверька совсем не подорвана промыслом и в настоящее время используется недостаточно. Ценная особенность алтайской популяции белки в том, что она менее страдает от неурожаев семян хвойных пород и численность ее в среднем более устойчива, чем у равнинной западносибирской популяции.

По данным Российского союза потребительских обществ (Роспотребсоюза), в 1956—1958 гг. в Алтайском крае заготовляли до 2 тыс. соболей, 282—286 тыс. штук белок, до 24,5 тыс. лисиц, от 7,5 до 10 тыс. колонков, более 1400 корсаков, от 17 до 32,5 тыс. ондатр. Волков в 1958 г. было добыто 877 штук, медведей 68, рысей 960, сусликов 2—3 млн. штук. В Кемеровской области за те же 1956—1958 гг. в заготовку поступило от 22 до 48 тыс. белок, 3—5 тыс. лисиц, 7—8 тыс. колонков, до 174 тыс. кротов, 2,3—3 тыс. ондатры, 77 штук выдр. В 1958 г. в заготовку поступило 74 шкуры медведей, 40 штук волков. Все эти цифры показывают, что промысел пушных зверей, как и борьба с вредными млекопитающими, ведется недостаточно интенсивно.

Уже сейчас Алтай привлекает к себе большое количество туристов, любителей природы, рыболовного и охотничьего спорта. Можно не сомневаться, что с ростом культуры и материальной обеспеченности населения этот поток уже в ближайшие годы неизмеримо возрастет. Поэтому, заботясь о будущем страны, необходимо, кроме реорганизации охотничье-промысло-

---

[1] Следует отметить, что Алтай был одним из районов, где зародилось мараловодство как своеобразная отрасль животноводства.

вого хозяйства Алтая, обеспечить сохранение для культурного отдыха и туризма возможно большего числа районов, славящихся суровой красотой горных лесов, бурных рек, снежных хребтов. Здесь может быть построена целая сеть дорог, домов отдыха, туристских баз, станций для любителей ловить на спиннинг хариуса и тайменя, спортивных станций для охотников на крупного зверя. Именно такое комбинированное промысловое и спортивное использование фаунистических богатств Алтая представляется нам наиболее целесообразным. В связи с намеченными задачами необходимо создать несколько государственных заповедников в наиболее ценных участках этой горной страны.

ПРОМЫСЛОВЫЕ РЫБЫ

Рыбный промысел играет большую роль в народном хозяйстве Западной Сибири. Средний размер годового улова (за период с 1945 по 1949 г.)[1] составил здесь 472,1 тыс. *ц* или 71,3% общего вылова рыбы по всей Сибири. По основным породным и товарным группам рыбодобыча распределялась так: осетровые 3,7 тыс. *ц* (0,7%), лососевые 2,7 тыс. *ц* (0,5%), сиговые 102,8тыс. *ц* (21,8%), крупный частик(щука, язь) 148,3 тыс. *ц* (31,5%)и мелкий частик (елец, чебак, караси, окунь) 214,1 тыс. *ц* (45,4%) (Иоганзен, 1953). В Томской области в 1950 г. рыболовством занимался 71 рыболовецкий колхоз и 203 сельскохозяйственных артели, причем некоторые из них имели планы вылова более 500 *ц* рыбы в год. В Ханты-Мансийском национальном округе доходы от рыбной промышленности составляют более 50% общего годового дохода, а по отдельным районам даже 75% и выше.

На долю бассейна Оби приходится около 60% всей продукции осетровых рыб Сибири, 52% сиговых и более 90% крупного частика, т. е. наиболее ценных рыб среди местных объектов промысла (Иоганзен, 1953). Однако бассейн Оби отличается не только наибольшими уловами по сравнению с другими водными системами Сибири, но также и очень высокой рыбопродуктивностью водоемов. Товарный вылов рыбы в водоемах Томской области составлял в 1947 г. в среднем 17,7 *кг/га*, в пойме Оби даже 53,3 *кг/га* (там же), по Ханты-Мансийскому округу в среднем 10—12 *кг/га*, а в Иртыше до 50,6 *кг/га* (Дрягин, 1948).

Высокая численность и хорошая упитанность рыб в пределах бассейна Оби определяется, в первую очередь, обилием водоемов в обширной обской пойме и богатством их кормовых ресурсов. На 1 $км^2$ поймы Оби в пределах Томской области приходится около 10 *га* пойменных водоемов (Иоганзен и Толстых, 1952). Характерная особенность водоемов обского бассейна — ежегодные зимние заморы, не наблюдающиеся в столь больших размерах ни в одной другой речной системе мира. Они охватывают среднее и нижнее течение реки на протяжении нескольких тысяч километров.

Всего в Западной Сибири известно 69 видов и подвидов рыб, из которых 33 служат объектами промысла. Размещение рыб в пределах бассейна Оби и закономерности их сезонных миграций определяются физико-географическими особенностями различных частей территории и связанными с ними биологическими процессами в водоемах. На этой основе Б. Г. Иоганзен (1953) подразделяет территорию Западной Сибири на 6 основных рыбохозяйственных районов (рис. 84), характеризующихся разными чертами гидрологического режима, составом ихтиофауны, набором видов, служащих важнейшими объектами добычи (табл. 51), и основной направленностью промысла.

---

[1] Уловы рыбы именно за этот период наиболее верно отражают состояние рыбных запасов бассейна Оби. Данные за последующие годы по ряду причин (введение регулирования вылова, постройка плотин на Оби и др.) менее показательны.

Район Обской и Тазовской губ включает, помимо самих губ, также впадающие в них реки и примыкающие тундровые озера. К этому району относится и бассейн Гыданского залива. Вода в Обской губе солоноватая. В северной части губы встречаются некоторые типичные морские рыбы: сельдь, навага, сайка, бычок-рогатка, пинагор, камбала. Ихтиофауна средней части губы относительно бедна, так как морские рыбы сюда не

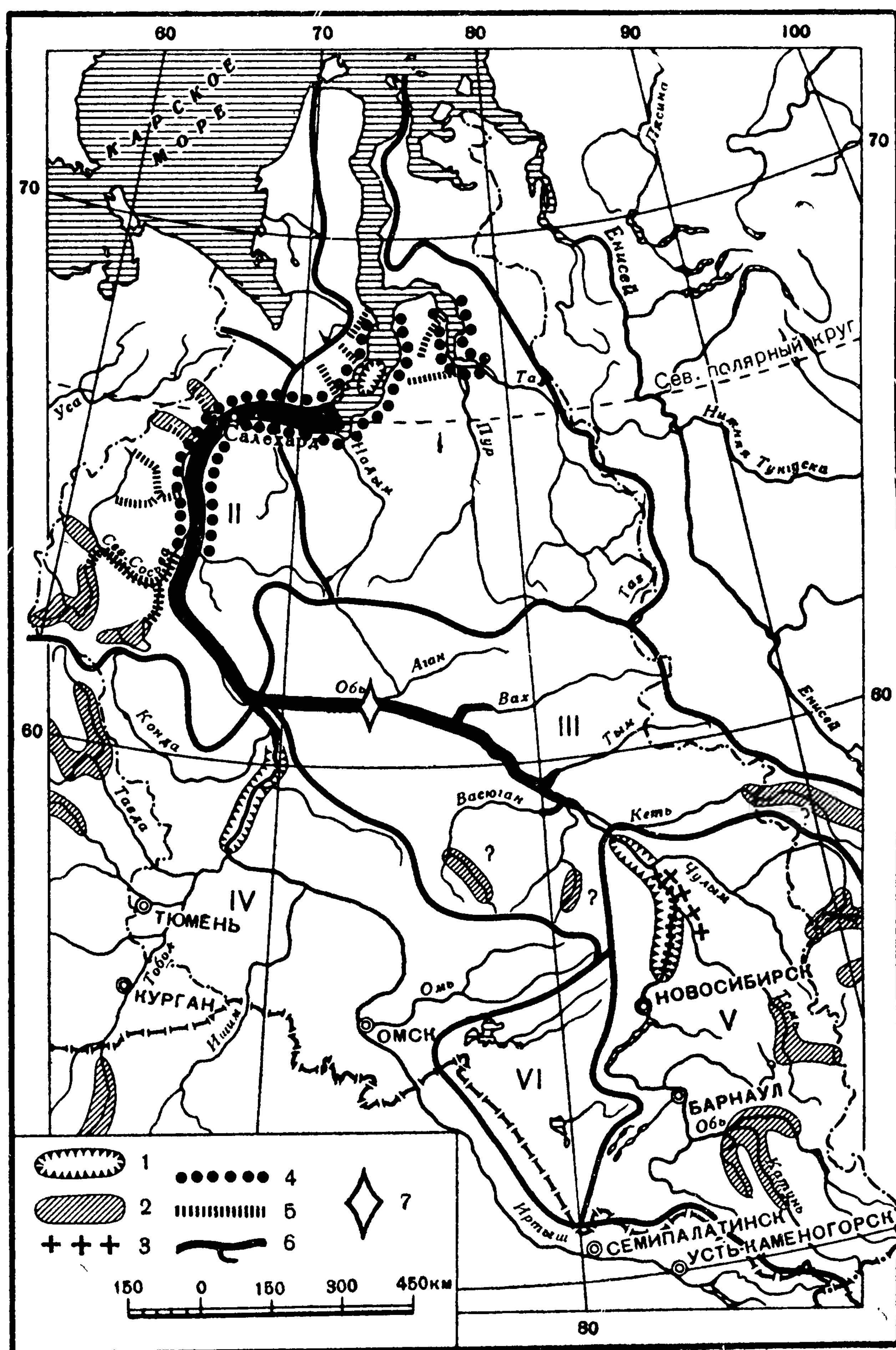


Рис. 84. Рыбохозяйственные районы (по Б. Г. Иоганзену, 1953, и другим источникам):

I — Обской и Тазовской губ; II — Нижнеобский; III — Среднеобский; IV — Иртышский; V — Верхнеобский; VI — Барабинский. *1* — основные места зимовок сибирского осетра; *2* — нерестилища нельмы; *3* — основные нерестилища муксуна и других сиговых рыб; *4* — основные нагульные пастбища муксуна; *5* — основные нерестилища сырка; *6* — участки реки, подвергающиеся зимним заморам; *7* — замораздел

проникают, а пресноводные немногочисленны. Наиболее южная часть губы опресняется водами Оби, которые вызывают в зимнее время заморы. Она богата проходными видами рыб. По своей промысловой направленности этот район может быть охарактеризован как сигово-муксунье-ряпушковый. Средние годовые уловы в нем составляют около 95 тыс. *ц*, из которых примерно 30% составляет ряпушка, 18% муксун, 13% пыжьян и 8% щокур, всего же на долю сиговых приходится 76% всей рыбодобычи. Ниже границы

Таблица 51

Основные объекты рыбного промысла и их значение в разных рыбохозяйственных районах

(по Б. Г. Иоганзену, 1953 г., с изменениями)

Рыба	Обская и Тазовская губы	Нижняя Обь	Средняя Обь	Иртыш	Верхняя Обь	Бараба
Осетр	×	—	—	—	—	—
Нельма	—	×	—	—	—	—
Ряпушка	××	×	—	—	—	—
Сырок	×	××	—	—	—	—
Щокур	×	—	—	—	—	—
Пыжьян	××	×	—	—	—	—
Муксун	××	×	×	—	—	—
Корюшка	×	—	—	—	—	—
Щука	×	××	××	××	××	×
Чебак	—	×	××	××	××	××
Елец	—	×	×	×	×	—
Язь	×	×	××	×	×	×
Карась	—	—	×	××	××	×
Налим	×	×	×	—	×	—
Окунь	×	—	×	×	×	××
Ерш	—	×	×	—	—	××

Примечание. В таблице приняты следующие условные обозначения:
× важный объект промысла, составляющий 1—10% улова.
×× основной объект промысла, более 10% улова.

заморов располагаются наиболее крупные зимние скопления осетра, а на мелководьях — его нагульные пастбища. Основная популяция сибирского осетра проводит здесь бо́льшую часть своей жизни. Все это определяет исключительную ценность местной сырьевой базы.

Характерная особенность района Нижней Оби — необычайно сильно развитая система «соров» — мелководных пойменных водоемов, служащих основными местами нагула популяции сиговых рыб всего бассейна. Наряду с другими видами, сюда подымаются из губы, но не заходят выше устья Иртыша, ряпушка, корюшка и пыжьян. В уловах рыбы на сорах за период нагула сырок (пелядь) составляет в среднем 73%: в Шурышкарском соре 94%, в Ханты-Питлярском и Куноватском 73—82%, а в сорах Березовского района 48—50% (Бондаренко, 1960). По левым притокам Оби, берущим начало в горах, расположены нерестилища ряда ценных видов проходных рыб: нельмы, сырка и других. В Северной Сосьве и некоторых других левых притоках Оби обитает тугун, или «сосьвинская селедка», нерестилища которого находятся в верховьях рек, а основные места лова в нижнем течении Северной Сосьвы. Промысел его имеет очень большое значение в жизни местного коренного населения и был в свое время одной из побудительных причин весенней кочевки манси вниз по рекам (Дунин-Горкавич, 1904). В настоящее время улов тугуна не превышает 1,5 тыс. *ц* (Дрягин, 1948).

Сильное развитие заморов приводит к тому, что основная масса рыбы покидает в зимнее время нижний отрезок течения Оби. Более значительные концентрации рыб наблюдаются зимой только в устьях Войкара, Соби и некоторых других рек, несущих богатые кислородом воды. По составу



Рис. 85. Летний берестяной чум хантов. На вешалах — провяливаемая рыба. Фото А. Н. Формозова.

сырьевых ресурсов Нижнеобский район следует назвать сырково-ельцово-щучьим. Он дает товарный выход рыбы около 80—100 тыс. *ц* в год, причем 30,5% составляют сиговые (в том числе 12,6% сырок, 5,9% ряпушка, 6,4% муксун), 23,0% щука, 16,2% чебак и елец. До революции промысел здесь проходил только весной, во время массового входа в реку ценных видов рыб (т. е. в период вонзя), в настоящее время он продолжается круглый год и охватывает более равномерно все виды (рис. 85 и 86).

В среднем течении Обь прорезает наиболее заболоченную часть Западно-Сибирской равнины. Большинство ее притоков, впадающих на этом участке, берет начало в обширных болотных массивах и несет в зимнее время сильно обедненные кислородом воды. Поэтому именно здесь, в районе Сургута, находится замораздел. Поступление из притоков вод, лишенных кислорода и богатых легкоокисляемыми веществами, уже в конце декабря приводит к наступлению острого дефицита кислорода в Оби и вызывает начало заморных явлений. Отсюда замор со скоростью течения продвигается вниз по реке и постепенно распространяется вверх по ней, примерно до устья Кети. Между устьями Тыма и Кети находится переходная зона, в которой заморы бывают не ежегодно, а лишь в те годы, когда ледостав проходит при низких горизонтах воды.

В связи с наличием заморных явлений на среднем участке течения Оби отсутствуют зимовки и нерестилища проходных рыб. Однако действие заморов не отражается на биологической продуктивности водоемов, а гибель некоторой части туводных рыб компенсируется весьма благоприятными условиями их воспроизводства в озерах и старицах мощно развитой поймы. Средняя Обь — один из важнейших рыбопромысловых районов Западной Сибири, дающий около 160—170 тыс. *ц* рыбы в год. Основная масса рыбы вылавливается в Оби и водоемах ее поймы, тогда как удаленные от реки озера используются еще далеко не достаточно. По составу уловов район относится к категории ельцово-чебачье-щучьих; 25—50% в них составляют чебак и елец, 25—30% щука и 10% язь.



Рис. 86. Запор для ловли рыбы, перегораживающий р. Полуй у стойбища хантов. Фото А. Н. Формозова.

Иртышский рыбохозяйственный район менее целен в физико-географическом отношении. Иртыш и его притоки пересекают ряд ландшафтных зон: степь, лесостепь и достигают пределов настоящей тайги. Соответственно этому значительно изменяются основные гидрологические черты водоемов. Значение Иртыша в воспроизводстве запасов ценных проходных рыб относительно невелико. Выше зоны заморов имеются осетровые зимовальные ямы, а в верховьях — нерестилища осетра и нельмы. Уловы ценных видов проходных рыб не превышают 1%. В пределах этого района большое значение в промысле имеет облов карасевых озер. Это щучье-чебачье-карасевый район, дающий весьма значительную общую продукцию — около 180 тыс. *ц* в год, из которых 29% составляет карась, 20% щука и 20% елец и чебак. В степных озерах Зауралья успешно проведена акклиматизация рипуса, чудского и ладожского сигов, сазана и леща.

Верхнее течение Оби свободно от заморных явлений. Реки этой части бассейна берут начало в горах и несут воды, богатые кислородом. Только часть их течения пролегает по низменности Западной Сибири, тогда как верховья расположены в пределах Кузнецкого кряжа, Салаира и Алтая. На Оби, выше г. Колпашево находятся важнейшие во всем бассейне осетровые зимовальные ямы (около 60 штук) (Петкевич, 1952). Близ устья Томи имеются крупные нерестилища муксуна и сырка (Волгин, 1953), выше по течению Оби — осетра, а низовья Бии, Катуни и верховья ряда притоков еще недавно служили нерестилищами нельмы (устье Катуни — также и осетра). По составу сырьевой базы это щучье-чебачий район, дающий ежегодно до 25 тыс. *ц* рыбы, в том числе 30% чебака и 15% щуки.

Барабинский озерный район резко отличен от всех предыдущих. Он охватывает систему бессточных степных озер, расположенных на междуречье Оби и Иртыша. Эти водоемы мелководны, имеют богатую водную растительность и неплохую кормовую базу для рыб. Однако резкие изменения уровня и площади озер по годам вызывают минерализацию воды,

заморные явления и ряд других последствий, неблагоприятных для жизни рыб. Ихтиофауна этого района бедна, а рыбносырьевая база неудовлетворительна. Район может быть охарактеризован как чебачье-окуневый; его годовая продукция составляет около 105 тыс. *ц*, из которых 48% приходится на долю окуня, 22% на чебака и 12% на ерша.

В течение ряда лет здесь проводятся мероприятия по улучшению местной сырьевой базы путем акклиматизации ценных видов рыб. Успешно закончилась интродукция леща в оз. Убинском, проведенная в 1929 г. Уже в 1949 г. прилов леща в этом озере составлял 16,4%. Затем леща переселили в оз. Сартлан, а в 1956 г. также в оз. Ик (Омская область). В последнем месте уже в 1958 г. приловы молоди этого вида составляли 15—20% (Тесленко, 1959).

Прекрасные результаты дала акклиматизация сазана в оз. Сартлан и в озерах Бурлинской системы. Обследование одного из озер этой группы — оз. Хорошего — обнаружило (в 1954 г.) на участке в 1200 *га* около 1,5 тыс. *ц* сазана. Местных сазанов поселяют теперь в другие водоемы Барабы (Иоганзен и Петкевич, 1954).

В заключение необходимо остановиться на современном состоянии рыбных богатств Обского бассейна, возможностях их повышения и путях рационального использования.

Максимального уровня добыча ценных видов рыб достигала около 1935 г., после чего она повсеместно сократилась. Так, например, в указанном году по бассейну в целом было добыто около 14 тыс. *ц* осетра, к 1940 г. улов его снизился до 3,7 тыс. *ц*, а в 1956 г. поднялся до 6,2 тыс. *ц*. Общее снижение размеров промыслового стада как осетра, так и других видов обязано интенсификации промысла, которая повлекла за собой массовый вылов неполовозрелых особей и лов производителей на зимовальных ямах. Последний развернулся особенно сильно в связи с организацией зимнего промысла в Обской губе. На состоянии стада сиговых рыб губительно сказывается массовый прилов их молоди и рыб непромыслового размера во время неводного лова в период вонзя, составляющий в среднем 30—35% (Добринская, 1959). Резкое сокращение стада сиговых, наблюдаемое за последнее время, обязано также недопустимому вылову их путем перекрытия соров. По последней причине уловы рыбы в сорах Шурышкарского района Тюменской области сократились с 1953 по 1957 г. почти в 20 раз (Бондаренко, 1960).

Весьма отрицательно сказывается на условиях жизни рыб сплав неокоренных бревен, особенно по притокам Оби, впадающим в нее в пределах заморной зоны. Заторы бревен затрудняют рыбам заход в эти реки, а также увеличивают дефицит кислорода в период наступления замора. По этой причине годовые уловы на многих реках Томской области снизились после начала сплава на них примерно на 20 тыс. *ц*, то же самое отмечается и в Тюменской области (Иоганзен и Петкевич, 1958).

Не последнюю роль в сокращении рыбных запасов сыграло загрязнение рек отходами промышленных предприятий. Особенно отчетливо это проявилось на примере р. Томи, воды которой загрязняются металлургическими и химическими заводами Кемерова, Кузнецка и других индустриальных центров. Если в прошлом р. Томь давала ежегодно вылов около 5 тыс. *ц* рыбы и обеспечивала воспроизводство около 15 тыс. *ц* муксуна и сырка, то теперь она полностью утратила свое рыбохозяйственное значение. Ущерб, нанесенный рыбному хозяйству загрязнением этой реки, исчисляется примерно в 8 млн. руб. (в старом масштабе цен) ежегодно (Иоганзен и Петкевич, 1958).

Коренные изменения в условиях обитания ряда наиболее ценных видов промысловых рыб вызвало сооружение плотин, перегородивших течение Оби и Иртыша. Сильнее всего результаты гидростроительства отразились на состоянии стада сибирского осетра и нельмы, совершающих далекие миграции

с мест зимовки к местам нереста (за 140—150 дней осетры преодолевают расстояние более 3500 *км* — из Обской губы к устью Катуни).

Постройка Усть-Каменогорской ГЭС, изолировавшей верхнее течение Иртыша, не особенно сильно сказалась на состоянии рыбных запасов в бассейне Оби. Верхний Иртыш и Зайсан — в значительной степени изолированный биолого-рыбохозяйственный район, имеющий свои жилые формы осетра и нельмы. Последнее значительно облегчает задачу создания изолированных стад обоих названных видов рыб в Бухтарминском, Усть-Каменогорском и Шульбинском водохранилищах. Однако это требует организации здесь рыборазведения в промышленных масштабах.

Гораздо тяжелее отразилась на условиях воспроизводства рыбных запасов постройка Новосибирской ГЭС. Именно по Оби, а не по Иртышу, поднимается основная масса осетров и нельмы во время их нерестовых миграций. Основные нерестилища осетра находятся в низовьях Катуни (на участке протяжением около 50 *км*) и на Оби (на отрезке от Нижней Чемы до Аллака длиной около 200 *км*). Путь к ним теперь преграждает плотина. В результате ее сооружения общая площадь нерестилищ осетра сократилась на 40%, а нельмы более чем на 50%. Емкость осетровых зимовальных ям снизилась на 50%, а площадь нагульно-выростных участков, расположенных в бывшем русле реки, уменьшилась на 100 тыс. *га*. Постройка в ближайшем будущем Батуринской ГЭС еще более сократит площади важных в рыбохозяйственном отношении угодий.

Для поддержания промыслового стада ценных видов рыб на современном уровне необходима строгая охрана всех естественных нерестилищ и зимовальных ям, сохранившихся на Оби ниже плотины, а также постоянная мелиорация их (очистка нерестилищ и подходов к ним). Однако площадь естественных нерестилищ не в состоянии обеспечить воспроизводство промыслового стада. Необходимо организовать искусственное рыборазведение ценных видов проходных рыб: создать серию рыбоводных заводов и нерестово-выростных хозяйств как ниже плотины, так и выше ее. Только при осуществлении этого цикла мероприятий можно надеяться на сохранение запасов и нормальное воспроизводство стада ценных рыб в Обском бассейне. По предварительным расчетам это может обеспечить поддержание ежегодной добычи осетра в ближайшие годы на уровне 7—8 тыс. *ц* (Петкевич, 1957).

В последнее время обращается много внимания на внедрение активных методов лова (близнецовыми верховыми тралами и дрифтерными сетями), а также на развитие моторного рыболовецкого флота. Одновременно с этим необходимо уделить больше внимания освоению внепойменных водоемов тайги, рыбные ресурсы которых в настоящее время недоиспользуются.

НАСЕКОМЫЕ — ВРЕДИТЕЛИ ЛЕСНОГО И СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Большие убытки лесному хозяйству Западной Сибири причиняют некоторые хвоелистогрызущие насекомые, в то время как значение короедов здесь второстепенно.

Наибольшие опустошения хвойной тайге наносит сибирский шелкопряд (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.). Перед лицом этого грозного вредителя меркнет деятельность всех остальных видов, взятых вместе. Небывалое по численности и по площади массовое размножение сибирского шелкопряда в Западной Сибири, длившееся с 1953 по 1957 г., принесло лесному хозяйству огромные, трудно поддающиеся учету, убытки. На проведение авиахимической борьбы с ним пришлось израсходовать миллионы рублей, несмотря на это леса на большом пространстве были повреждены настолько сильно, что деревья прекратили свой рост и погибли. Площади эти были столь велики, что своевременно вырубить погибшие леса не оказалось возможным.

Сибирский шелкопряд повреждает в первую очередь пихту, затем кедр и ель, а потом и сосну. Первичные очаги его размножения находятся в горных пихтачах с высокотравьем, а на равнине в пихтачах-кисличниках (зеленомошниках), расположенных на повышенных элементах рельефа. Эти же лесные массивы, а также сосновые боры служат в Западной Сибири местами резервации вредителя. Наиболее стойкие места находятся на Западном Алтае, Салаире, Бетеневском кряже и Кузнецком Алатау. В периоды массового размножения шелкопряды широко расселяются по равнинной тайге. В такие годы численность гусениц шелкопряда возрастает иногда более чем в 100 раз и доходит до 5 тыс. и более на крону, в то время как уже 200—300 гусениц способны привести дерево к гибели (Коломиец, 1957, 1958).

Одним из основных факторов, ограничивающих численность этого вида, служит повышенная влажность и, в частности, влажность лесной подстилки, неблагоприятно отражающаяся на перезимовке гусениц. Поэтому массовые размножения его, как и ряда других вредителей леса, приходятся на годы, следующие за периодами с повышенной температурой и пониженным количеством осадков в летние месяцы (Егоров, 1958). В эти периоды многие гигрофильные участки избыточно увлажненных лесов на равнине Западной Сибири становятся мезогигрофильными и, следовательно, пригодными для перезимовки гусениц. Наступление таких опасных периодов можно предвидеть, наблюдая за ходом наивысших годовых уровней воды в реках. Массовые размножения шелкопряда происходят тогда, когда максимальный уровень рек несколько лет подряд не достигает среднего многолетнего. Предвестником возможного размножения вредителя служит также изменение дефицита дневной влажности воздуха (по наблюдениям в 13 час.) за 5 месяцев вегетационного периода; повышение этого показателя в течение 2—3 лет сигнализирует о наступлении опасного периода.

Зона периодических массовых размножений сибирского шелкопряда (устойчивого вреда) характеризуется средним многолетним гидротермическим коэффициентом весны, не превышающим 2, и ограничена июньской изотермой 18°. Зона эпизодических массовых размножений (неустойчивого вреда) определяется соответствующим коэффициентом от 2 до 4. Массовые размножения шелкопряда возможны здесь в теплые и сухие годы с малоснежными зимами. Территории с гидротермическим коэффициентом весны более 4 входят в зону возможных массовых размножений. Такие размножения могут здесь возникать только в периоды сильных засух, когда величина указанного коэффициента падает значительно ниже многолетней средней (Окунев, 1955).

Частота и размах инвазий сибирского шелкопряда непосредственно связаны с интенсивностью хозяйственного использования лесных массивов. Бесплановые рубки, лесные пожары и плохой уход за лесосеками создают благоприятную обстановку для размножения этого вредителя, что определяет историю его массовых вспышек. В первой половине XIX в., в условиях натурального уклада хозяйства, леса Урала и Сибири эксплуатировались слабо и о вспышках шелкопряда тогда не было слышно. Во второй половине того же столетия быстрое развитие промышленности стимулировало большие рубки леса, а отмена крепостного права и колонизация Сибири вызвали усиленную распашку леса под пашни. Как следствие этого, в период с 1870 по 1900 г. прокатилась волна массового размножения сибирского шелкопряда, захватившая, в первую очередь, лесные массивы, расположенные вдоль сплавных и судоходных рек. Прямо или косвенно она вызвала отмирание леса на больших площадях, что ухудшило условия размножения этой бабочки, и инвазии ее временно прекратились. Однако развитие лесной промышленности, наряду с хищническим ведением лесного хозяйства, привели к тому, что уже к 1919 г. вновь сложились условия, обеспечившие новое, еще более мощное размножение шелкопряда (Тальман, 1957).

В настоящее время для уничтожения очагов шелкопряда широко применяется авиаопыливание пораженных лесов, а местами и биологический метод борьбы, что позволяет ограничивать очаги размножения вредителя и защищать от него смежные лесные массивы.

Деревья на пострадавших от шелкопряда участках леса не менее трех лет восстанавливают объеденную гусеницами хвою. Уже на второй год они начинают заселяться стволовыми вредителями. На «шелкопрядниках» среди пихтовых лесов Западной Сибири обнаружен 31 вид жуков дровосеков, 16 видов короедов, 2 вида златок и 3 вида рогохвостов (Криволуцкая, 1957).

К числу страшных спутников сибирского шелкопряда в Западной Сибири принадлежат вредители древесины — большой черный еловый усач (*Monachamus urussovi* Fish.) и алтайский усач (*Xylotrechus altaicus* Gebl.). Поселяясь в насаждениях, ослабленных пожаром или нашествием шелкопряда, они причиняют иногда огромный ущерб древостоям, приводя в негодность сотни миллионов кубических метров делового леса, главным образом пихты. Так, например, в 1954 г., когда в лесах Причулымья хвоя на деревьях была начисто объедена гусеницами, усач заражал всего только 7% деревьев, но уже на следующий год им было поражено 55% стволов. На деревьях, лишенных хвои, насчитывалось от 17 до 24 ходов личинок елового усача на 1 погонный метр поделочной части ствола (Коломиец, 1958). Наблюдения показали, что большой еловый усач нападает не только на сильно ослабленные деревья, но и на вполне оправившиеся после потери хвои.

Следующий по значению первичный вредитель деревьев — непарный шелкопряд (*Porthetria dispar* L.) — наносит тяжелый урон лесам гор и предгорий на юге Западной Сибири. Особенно часто он поражает березу и лиственницу, но нападает иногда и на темнохвойные леса, приводя их к усыханию. Площади, зараженные им, исчислялись в последние годы десятками тысяч гектаров. Непарным шелкопрядом заражены все леса в бассейне Катуни, где, по учетам Н. Г. Коломийца (1955), количество гусениц на отдельных деревьях доходило до 10000. Значительный вред гусеницы этого вида приносят древостоям лесов в предгорьях Алтая (Белокуриха, Чемал, устье Семы) и ленточных боров. Местами на Алтае они объедают фруктовые деревья в колхозных садах и парковых насаждениях населенных пунктов. В 1953 г. ими были поражены огромные массивы лесов, преимущественно березовых и осиновых, на территории, простирающейся от Зауралья до района Кокчетава (Ступина, 1955).

К самым опасным вредителям естественных колков и искусственных посадок Кулундинской лесостепи относится ивовая волнянка или ивовый шелкопряд (*Stilonotia salicis* L.). Гусеницы ее питаются листьями ив и тополей; в Кулунде они в первую очередь повреждают осину и бальзамический тополь. Если на дереве высотой 6—9 *м* имеется 700 или более гусениц, то они полностью уничтожают его листву. Это происходит дважды за вегетационный период: первый раз — когда появляются перезимовавшие гусеницы волнянки, второй — когда отрождается поколение данного года. Однако в условиях Кулунды листья ив и тополей к августу грубеют настолько, что становятся уже непригодными для гусениц волнянки. Последние успевают перелинять всего 1 раз, после чего бывают вынуждены уходить на зимовку, в то время как под Москвой, где листья у этих деревьев грубеют гораздо позднее, гусеницы линяют 2 раза и зимуют уже в третьем возрасте. В ослабленных волнянкой насаждениях поселяется целый комплекс вторичных вредителей, которые вызывают гибель деревьев (в полезащитных лесных полосах Кулунды в 1950—1953 гг. по этой причине усохло 60—70% тополей) (Золотаренко, 1956, 1958).

Наиболее серьезный вредитель шишек — еловая огневка — уничтожает семена всех хвойных пород. В 1952 и 1957 гг. она поражала местами

до 90% шишек кедра и лиственницы, чем приносила большой ущерб промыслу кедровых орехов и экспорту лиственничных семян. Сосновые шишки иногда бывают на 20% поражены сосновой смолевкой и на 5% еловой огневкой, шишки ели — еловой плодожоркой, а пихты — наездником мегастигнусом.

В дореволюционное время сельское хозяйство в степных и лесостепных областях Западной Сибири велось на очень низком агротехническом уровне. Обилие целинных и залежных участков, чередовавшихся с пахотными землями, засоренность полей и плохая их обработка способствовали развитию вредных насекомых и грызунов. Вспышки их массовых размножений принимали в некоторых случаях характер народного бедствия. Переход к колхозной системе хозяйства, резкий подъем агротехники, организация и проведение мероприятий по борьбе с вредителями привели к почти полному исчезновению некоторых из них и резкому снижению численности других.

Однако еще и до сих пор потери урожая, причиняемые насекомыми, бывают здесь в отдельные годы весьма велики. Так, за годы Великой Отечественной войны (1941—1945 гг.), когда мероприятия по борьбе с вредителями проводились недостаточно четко, деятельность проволочников и злаковых мух (а также снежной плесени и головни) ежегодно снижала урожаи озимой пшеницы в ряде колхозов Томской области более чем на 3 *ц* с 1*га*. Потери яровых (пшеницы и ячменя) на севере области составляли в некоторые годы в среднем около 1 *ц* с 1 *га*, а в ряде случаев деятельность вредителей приводила к полной гибели посевов (Чаинский район Томской области и район г. Колпашево в 1942—1943 гг.) (Давыдов, 1947).

Из всех многоядных вредителей полевых культур в степной и лесостепной зонах Сибири наибольшее значение имеют кобылки. Во время сильной вспышки их размножения, продолжавшейся в бывшей Тобольской губернии с 1889 по 1893 гг., кобылки уничтожили свыше 500 тыс. десятин посевов (Линдеман, 1894). За эти годы, в результате частых размножений кобылок, крестьянские хозяйства большей части бывших Ишимского и некоторых местностей Курганского, Ялуторовского и Тюкалинского округов пришли в совершенный упадок. В Ишимском округе кобылки уничтожили в 1891 г. более 68% всех посевов (около 141,4 тыс. *га*), а в 1870 г. они выели хлеба настолько сильно, что год этот долго слыл среди населения под именем «голодного» (Носов, 1893). В 1918 г. в бывшем Западно-Сибирском крае кобылки повредили и частично уничтожили около 272 тыс. *га* зерновых культур, а в 1922 г.— до 110 тыс. *га* (Бережков, 1951, 1956). В 1934 г. их вредная деятельность вновь оживилась. По 14 районам Омской области кобылками было заражено 1046 тыс. *га*, причем на 67% этой площади плотность заражения превышала 10 кубышек на 1 $м^2$.

Лесостепь и северные степи Западной Сибири, Зауралья и Северного Казахстана находятся в зоне вредности северных кобылок, из которых наибольшее хозяйственное значение имеют: сибирская (*Aeropus sibiricus* L.), темнокрылая (*Stauroderus scalaris* F.— W.), стройная (*Chorthippus albomarginatus* Deg.), а местами также крестовая кобылки (*Arcyptera microptera* F.— W.) и малая крестовичка (*Dociostaurus brevicollis* Ev.).

Наибольший вред приносит сибирская кобылка. Она распространена по Западно-Сибирской равнине вплоть до северной границы лесной зоны, однако в пределах последней встречается лишь спорадично (на экстразональных стациях), наиболее же характерна для подзоны луговых степей, лесостепи и северной части степи. Почти столь же широко распространены и два следующих вида, наиболее типичных для дернисто-луговой подзоны лесостепи. Крестовая кобылка и малая крестовичка экологически связаны с сухими вариантами типцовых и типцово-ковыльных степей. Прус (*Calliptamus italicus* L.) типичен для полынных и злаково-полынных степей. Зона устойчивой вредности этого вида захватывает лишь самую

южную часть описываемой территории. Ее северная граница проходит по югу Курганской и Северо-Казахстанской областей, через Павлодарскую область, Кулунду и алтайские степи. Однако прус не только встречается, но иногда и приносит ощутимый вред значительно севернее очерченной выше границы.

Ближайшие к Западной Сибири постоянные очаги перелетной саранчи находятся в южном Казахстане, но случаи размножения этого вида известны также в южной части Кулунды (оз. Горькое) и отмечались также к северо-востоку от нее до Камня-на-Оби, а залетные экземпляры наблюдались до г. Ишима, до Парабельского района Томской области и г. Тайги (Бережков, 1951).

Для саранчовых Западной Сибири характерно наличие сезонных передвижений. Как насекомые теплолюбивые и сухолюбивые, они отрождаются на возвышенных сухих участках с несомкнутым растительным покровом. При относительно холодной сибирской весне кобылки находят здесь наиболее благоприятные для себя микроклиматические условия. С наступлением засушливой погоды температура на этих участках поднимается много выше оптимальной для развития кобылок, отчего личинки их, достигающие к этому времени среднего возраста, мигрируют в пониженные части рельефа с более сомкнутым растительным покровом, в том числе и на всходы яровых хлебов. С этого момента начинаются повреждения хлебов саранчовыми. Миграции сильно выражены в засушливые жаркие годы. У некоторых видов, например у итальянского пруса, они происходят в дневные часы и хорошо заметны. В середине лета, когда в Сибири обычно перепадают дожди, окрылившиеся саранчовые вновь возвращаются на плакорные участки рельефа, где и производят яйцекладку.

Массовые размножения сибирских саранчовых всегда в той или иной степени связаны с результатами хищнического экстенсивного использования сельскохозяйственных угодий на основе низкой агротехники. Наиболее благоприятные условия для жизни саранчовых создаются на сильно выбитых скотом выгонах — «толоках» — и сравнительно молодых залежах с редким травяным покровом и пониженной влажностью почвы.

Катастрофические размножения вредных кобылок в конце XIX в. на территории Западной Сибири явились в значительной степени следствием господства залежной системы хозяйства крестьян единоличников. Усиление вредной деятельности саранчовых в первой трети XX в. совпадает с периодом кризиса залежной системы, который характеризовался сокращением сроков залежей и, следовательно, возрастанием процента их относительно молодых вариантов, а также уменьшением площади выгонов и соответственно усилением интенсивности выпаса, ведущего к пасторальной дегрессии (Бережков, 1951). Введение передовых форм агротехники, которое оказалось возможным в условиях совхозов и укрупненных колхозов, а особенно массовая распашка целинных и залежных земель привели к резкому сокращению вредоносной деятельности кобылок.

К числу наиболее опасных вредителей относится также луговой мотылек (*Loxostege sticticalis* L.), гусеницы которого многоядны и наносят в некоторые годы серьезный ущерб овощным, кормовым и техническим культурам. В 1932 г. в пределах бывшего Западно-Сибирского края луговым мотыльком были повреждены и частично уничтожены посевы на площади около 39 тыс. *га*, в том числе более 13 тыс. *га* сахарной свеклы, более 14 тыс. *га* подсолнечника и 9 тыс. *га* овощных культур.

Территория, на которой наблюдаются массовые размножения этого вида, ограничена на севере изотермой июля 18°, которая проходит через Свердловск, Тобольск и Томск. Эта линия совпадает, в общих чертах, с северной границей распространения деградированных черноземов.

Плодовитость лугового мотылька изменяется в зависимости от температуры воздуха. Наиболее высока она там, где средние декадные температуры

не ниже 17°. Основные постоянные очаги размножения лугового мотылька находятся в степях, ленточных борах и предгорьях Алтая, а возможно также и Кузнецкого Алатау (Мориц-Романова, Бережков, Давыдов, 1941). Они сохраняются даже в годы депрессии численности, когда гусеницы мотылька встречаются только на залежах и участках, поросших бурьяном. В годы, благоприятные по погодным условиям (достаточно теплые и умеренно влажные), численность лугового мотылька быстро возрастает и гусеницы его переходят на поля. Температурный оптимум этих бабочек 20—25°. Когда по вечерам, после захода солнца, температура падает ниже оптимума, они нередко поднимаются вверх и летают довольно высоко над землей, так как, вследствие температурной инверсии, приземные слои воздуха охлаждаются раньше, чем более высокие. По-видимому, именно эта биологическая особенность часто бывает причиной переноса бабочек на дальние расстояния, когда они, попадая в область циклонической депрессии, подхватываются потоками воздуха и перемещаются на десятки километров от мест своего отрождения. За короткий срок волна размножения мотыльков охватывает обширные пространства Западной Сибири, она заходит далеко на север от границы лесостепи, достигает Тары и лесных районов Томской области (Кулик, 1934). Это наблюдалось, например, в 1930 г., когда луговым мотыльком были сильно поражены бывший Тайгинский и Ижморский районы Кемеровской области, причем среднее количество коконов на сильно зараженных полях составляло около 1000 на 1 *м*², а максимальное (на вике) достигало 4920 штук. Однако зимовать в пределах лесной зоны бабочки не могут, и уже на следующий год после их появления в этих районах они исчезают (Кулик, Швецова, 1940).

Более 80% пахотных угодий Западной Сибири заселено щелкунами. Их личинки, живущие в почве и известные под названием «проволочных червей», повреждают хлебные злаки, бобовые, кукурузу, капусту и особенно картофель. В 1925 г. в бывшей Новониколаевской губернии проволочники нанесли повреждения различным сельскохозяйственным культурам на площади в 9500 *га*, в Омской губернии — на 9000 *га*, в Алтайской — на 30 000 *га* и в Томской — на 500 *га*. Сильнее всего пострадала пшеница, а затем овес и рожь (Масайтис, 1927). У злаков проволочники повреждают прорастающие зерна и подземные части стеблей, отчего молодые растения желтеют, засыхают и легко выдергиваются из земли.

В Томской области в 1941—1945 гг. проволочники ежегодно уничтожали на старопахотных землях около 8% всходов ржи, что снижало валовой урожай зерна на 9—11 тыс. *ц* (Давыдов, 1947). В 1955 г. в Новосибирской области щелкуны нанесли значительные повреждения посевам кукурузы на площади более 1000 *га*. В 1952—1954 гг. в пригородных хозяйствах Новосибирского района клубни картофеля были поражены щелкунами на 40%, а на отдельных участках до 100%. В маточных клубнях находилось от 4 до 22 личинок темного посевного щелкуна (*Agriotes obscurus* L.). Всходы картофеля на этих полях опаздывали на полторы недели, многие растения не взошли, а на остальных развились мелкие клубни (Черепанов, 1957). Наиболее вреден в Западной Сибири широкий щелкун (*Selatosomus latus* F.) — самый массовый вид в основных сельскохозяйственных районах. Весьма существенное значение имеют также щелкун сибирский (*S. spretus* Mannh.), малый посевной (*Agriotes sputator* L.) и темный посевной. В лесных районах преобладает темный щелкун, в лесостепных и степных — широкий и сибирский, а местами малый посевной щелкун (рис. 87 и 88). Наибольший вред сельскохозяйственным культурам приносят личинки щелкунов, живущие в самом поверхностном слое почвы (до 5 *см*), где располагается основная масса корней молодых растений. Поэтому потери от них бывают тяжелее в годы с теплыми и влажными веснами, когда масса личинок скапливается у поверхности почвы, и меньше в засушливые годы, когда они бывают вынуждены держаться глубже (Кулик и Швецова, 1940).

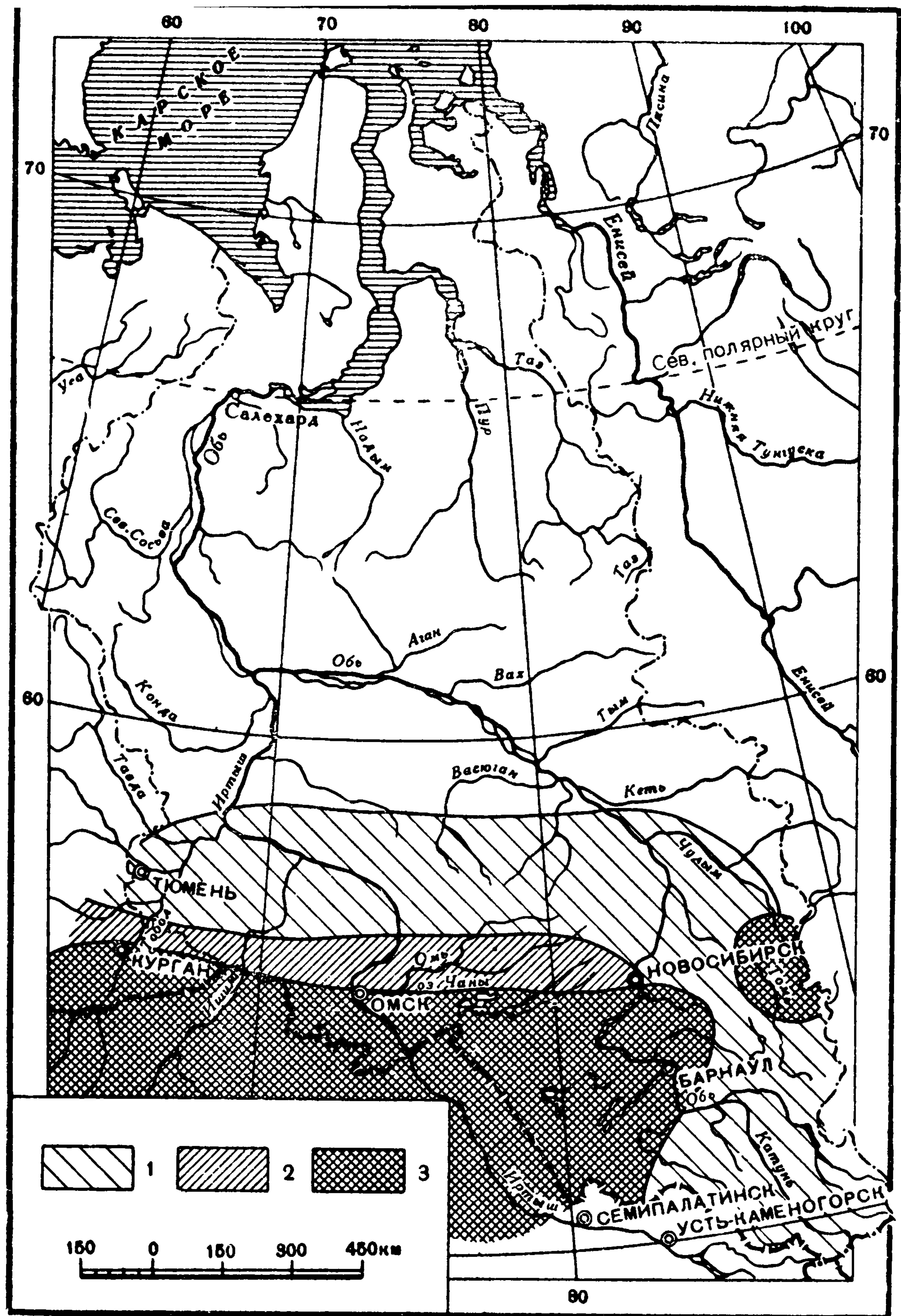


Рис. 87. Распространение широкого щелкуна (*Selatosomus latus*).

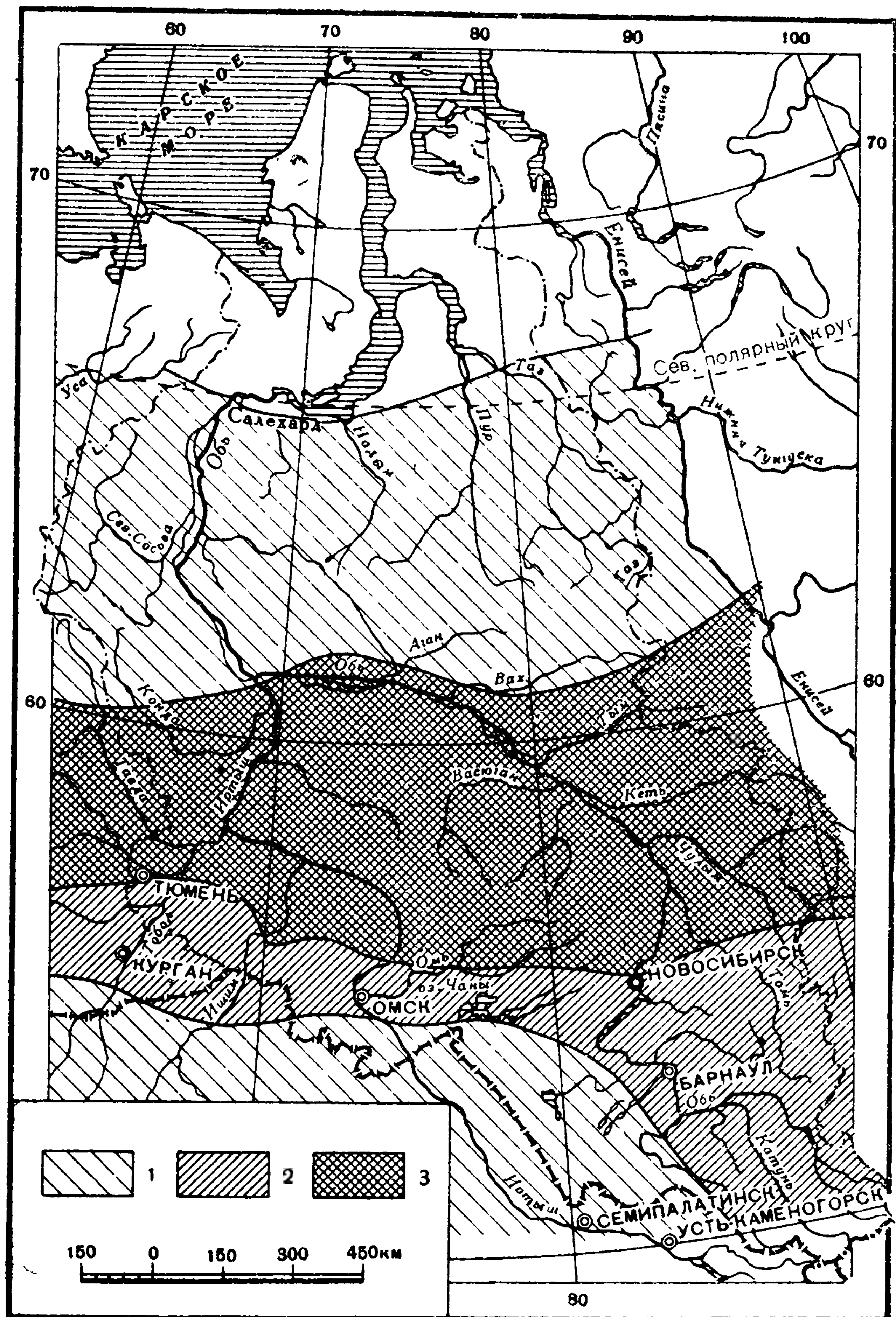


Рис. 88. Распространение посевного темного щелкуна (*Agriotes obscurus*) (по А. И. Черепанову, 1957).

В Омской и Тюменской областях известно около 10 видов злаковых мух, личинки которых развиваются в стеблях хлебных злаков. Наибольший вред посевам приносят шведская, яровая и озимая мухи. Шведская муха (*Oscinosoma frit* L.) повреждает рожь, пшеницу и ячмень повсюду, где возделываются эти злаки, на севере до Тобольского района Тюменской области включительно. Наибольшую опасность она представляет в районах с относительно высокой влажностью воздуха, т. е. в лесостепи и на юге лесной зоны. Оптимальные условия для своего развития шведка находит в предгорьях Алтая. На засушливых степных территориях ее вредоносная деятельность проявляется только в годы с более влажным и холодным весенне-летним периодом. Таким был, например, 1927 г., когда шведка сильно размножилась на юге Омской области. Пораженные ею посевы ячменя имели тогда в некоторых районах 63% поврежденных стеблей, а яровой пшеницы — 50%.

Личинки шведской мухи причиняют повреждения двух основных типов: подгрызают стебли всходов и уничтожают колоски. Первые особенно опасны тогда, когда заражение злаков происходит до их кущения. Наиболее часто это наблюдается в лесостепи, где лёт шведских мух начинается рано (они приступают к откладке яиц при температуре воздуха 16—30°). При поражении колосков личинки проникают за колосовые чешуйки овса или ячменя, где питаются зернами, что вызывает прямые потери урожая. Территория, на которой происходит развитие личинок в колосках, ограничена с юга засушливыми районами степи, где благодаря малой влажности воздуха и сильным ветрам яйца, откладываемые в колоски, погибают. Введение новой агротехники, предусматривающей лущение стерни и раннюю распашку полей под зябь, положило конец массовым размножениям этого вредителя.

В западносибирской лесостепи не меньшее значение, чем шведка, имеют некоторые жуки листогрызы: стеблевые хлебные блохи (*Chaetocnema hortensis* Geoffr. и *C. aridula* Gyll.) и полосатая хлебная блоха (*Phyllotreta vittula* Rdt.). Их массовому развитию здесь благоприятствует мозаичность ландшафта — чередование полей и лесных колков, на опушках которых под опавшей листвой жуки находят прекрасные условия зимовки. В некоторые годы на овсе, ячмене и пшенице в массе появляется пьявица (*Lema melanopus* L.), но ее размножение происходит лишь в отдельных изолированных очагах. Широко распространен пшеничный трипс (*Halothrips tritici* Kurd.), который иногда приносит сильный вред посевам хлебных злаков в степи и лесостепи.

Садоводство — молодая отрасль сельского хозяйства Западной Сибири. Соответственно молода и фауна вредителей плодовых деревьев. Яблоневая плодожорка (*Laspeyresia pomonella* L.) завезена в Сибирь с фруктами около 1900 г. и еще в 1939 г. отсутствовала в некоторых новых районах садоводства. Зато в садах под Омском она в это время уже поражала 7,6—62,5% плодов, а в Исилькульском районе Омской области — 17,2—45,3% (Швецова, 1950). Один из наиболее опасных вредителей косточковых культур — вишневый слоник (*Rhynchites auratus* Scop.), завезенный в юго-западные районы Сибири около 1917 г. из Крыма с посадочным материалом. Численность слоника повышается каждые 2—3 года, чему способствует отсутствие его специфических паразитов в недавно освоенных им районах Западной Сибири. В насаждениях степной вишни наблюдаются массовые размножения вишневого общественного пилильщика (*Neurotoma nemoralis* L.); сроки развития этого вредителя точно приурочены к наступлению определенных фенологических фаз поражаемой им породы (Швецова, 1954).

Обилие постоянных и временных водоемов, особенно в лесостепной зоне и в поймах крупных рек тайги, обусловливает обилие в Западной Сибири кровососущих двукрылых: комаров, слепней, мокрецов и мошек, объединяемых под общим названием «гнуса». Значение этой группы насекомых трудно переоценить. Тучи их в течение почти круглых суток нападают на человека и домашних животных в тайге и поблизости от водоемов. В тихие дни комары сплошной пеленой облепляют пасущихся лошадей и коров и столбом колышатся над каждым животным. Они сильно затрудняют работу покосников, лесорубов и строителей, появляющихся в необжитых местностях, снижая их работоспособность и лишая нормального отдыха.

«Царство слепней» — таежная зона, где их массовому развитию способствует множество болот и других водоемов, наличие лесной растительности, защищающей от сильных ветров, и значительное количество крупных теплокровных животных, домашних и диких, у которых они сосут кровь. В период массового лёта, приходящийся на наиболее жаркое время года, они появляются в некоторых местностях в таких огромных количествах, что делают совершенно невозможной дневную пастьбу скота. Сельскохозяйственные работы и выпас приходится проводить лишь по ночам, что истощает животных и сокращает удои молока у коров. В самых северных районах тайги и в лесотундре обилие слепней вызывает затруднения в развитии избяного оленеводства. При незаходящем солнце массы этих насекомых бóльшую часть суток преследуют оленей, у которых от их укусов появляются кровоточащие раны. Спасаясь от слепней, домашние олени собираются плотными стадами в дыму специально разводимых костров «дымокуров», а дикие олени выходят на открытые для ветра глади болотных массивов, где численность кровососов бывает меньше.

Слепни участвуют в распространении сибирской язвы, способствуя развитию отдельных эпизоотий. В Барабинской лесостепи с ними иногда бывает связано до 80% всех случаев заболеваний (Олсуфьев и Лелеп, 1935). Возможно, что они же ответственны за развитие эпизоотий пироплазмоза оленей, так как клещи из семейства Ixodidae, переносящие пироплазм рогатого скота и лошадей, в зоне оленеводства отсутствуют.

Некоторые виды комаров служат переносчиками ряда тяжелых и опасных болезней. Так, например, малярийный комар (*Anopheles maculipennis* L.) — переносчик малярии и хозяин малярийных плазмодиев, возбудителей этой болезни (рис. 89). О значении последней в недавнем прошлом можно судить по тому, что в 1925 г. в районах, расположенных вдоль нижнего течения р. Чулым, средняя пораженность населения (по селезеночному индексу) составляла от 74 до 81%.

Малярийный комар широко распространен и многочислен повсюду в степных, лесостепных и южнотаежных районах. Севернее он встречается в меньшем числе, преимущественно по долинам рек и вблизи населенных пунктов.

Северная граница распространения этого вида определяется климатическими условиями, обеспечивающими успешное развитие двух его генераций в год. Последнее возможно только в местностях с теплыми маем и июнем. Поэтому в годы с холодными весной и летом у северных пределов ареала вид может полностью исчезать, а северная граница его распространения сдвигается к югу. В обычные годы она проходит (по данным Ю. А. Исакова) примерно под 62° с. ш., но окрыленные комары ежегодно и в большом количестве завозятся далеко на север с пароходами, идущими по Оби. Эта пассивная миграция прослежена вплоть до Салехарда. Однако далеко не всюду, где имеются малярийные комары, одинаково возможно распространение малярии. Наиболее благоприятны для этого условия в лесостеп-

ных и степных районах Западной Сибири, расположенных к югу от 53° с. ш. Температурные условия этих районов способствуют быстрому развитию спорогонии паразита в комаре, не более чем за 4—5 гонотрофических циклов, и завершению ее в мае-июне, т. е. тогда, когда возрастной состав

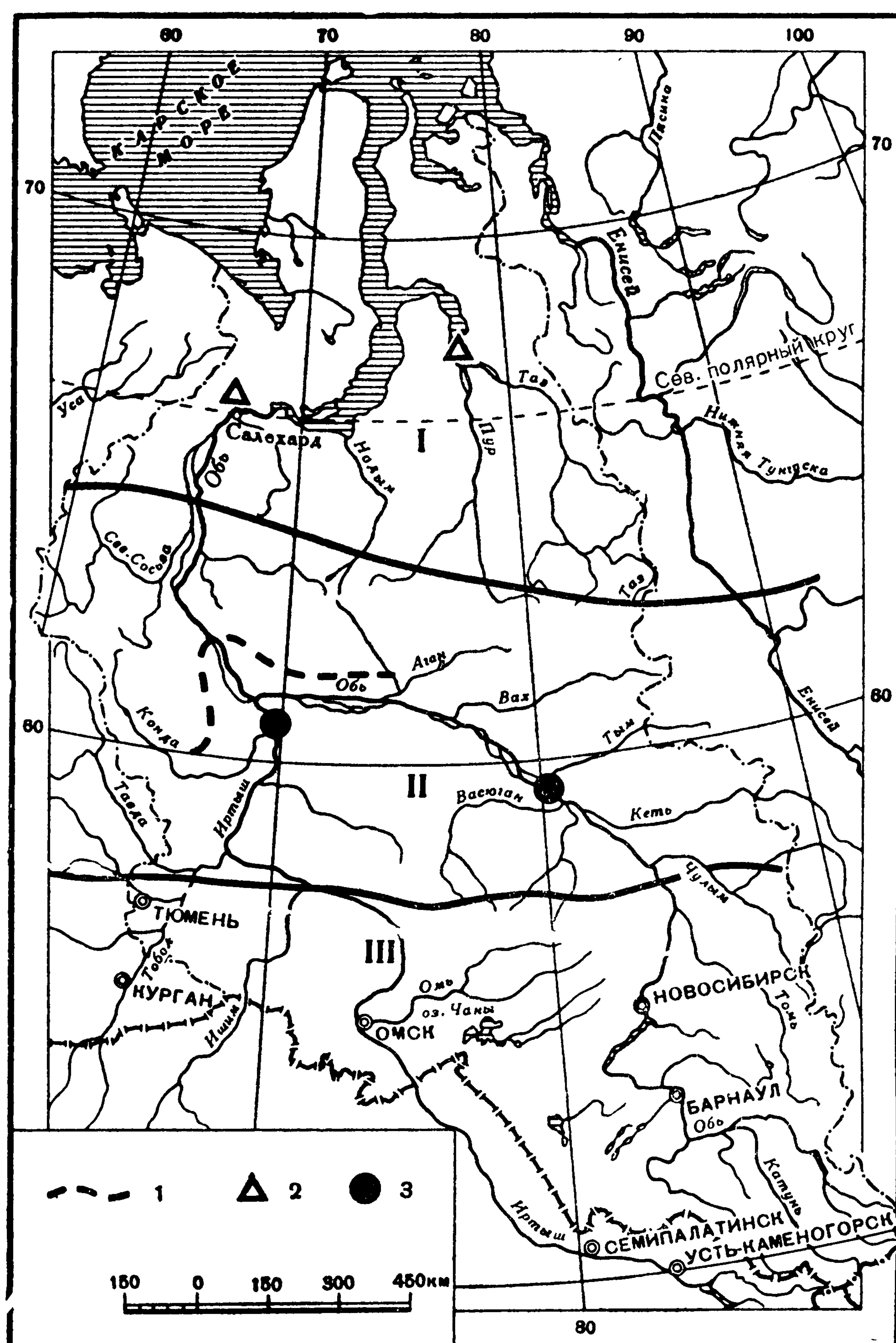


Рис. 89. Распространение малярийного комара и зоны малярии (по Н. К. Щипицыной, 1957, с добавлениями)

I — немалярийная зона; *II* — зона потенциально неустойчивой (эпидемической) малярии; *III* — зона потенциально устойчивой (эндемичной) малярии. *1* — северная граница размножения малярийного комара; *2* — крайние северные находки окрыленных комаров; *3* — пункты наиболее северных вспышек малярии.

эпидемиологически опасных самок еще наиболее молод. Севернее 53° с. ш. спорогония, даже в середине лета, завершается не ранее чем после 6 гонотрофических циклов, когда самки, являющиеся носителями паразита, стареют, что заметно снижает возможности передачи ими инвазии. Зона потенциально устойчивой (эндемичной) малярии простирается до южных пределов лесной зоны, а севернее ее располагается зона потенциально неустойчивой (эпидемической) малярии, в пределах которой имеют место или возможны вспышки болезни, но устойчивых очагов ее не возникает, так как по температурным условиям цикл спорогонии паразита может завершаться только в теплые годы (Шипицына, 1957).

В связи с хозяйственным освоением таежных массивов возрастают площади биотопов, благоприятных для существования малярийного комара,

что и обусловливает расширение его ареала на север до потенциально возможного климатического предела. Интенсивные перемещения людских контингентов (прибытие рабочих на новостройки, выезды на курорты и др.) способствуют расселению малярийных плазмодиев.

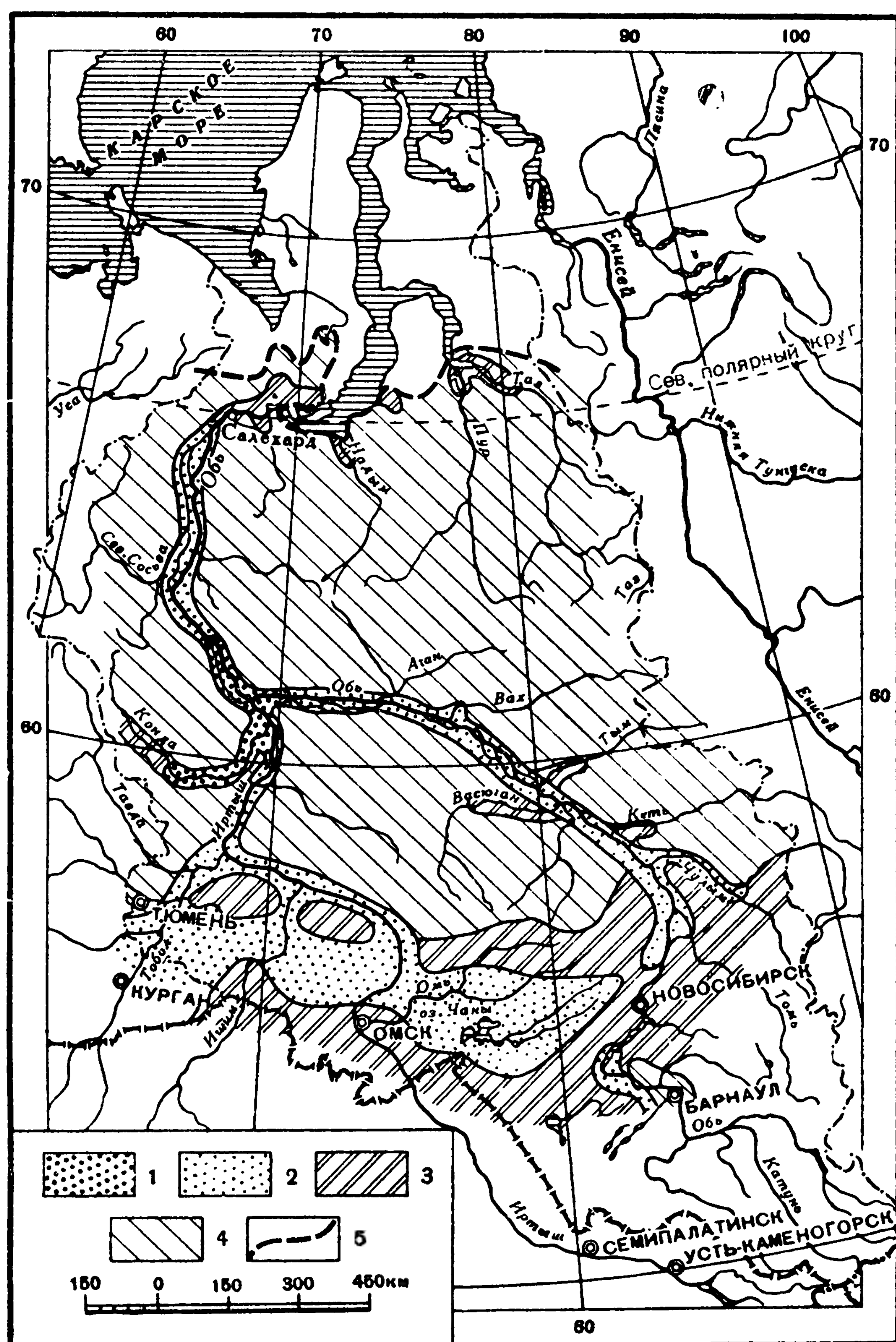


Рис. 90. Распространение водяной крысы (по Ю. А. Исакову, 1952, со значительными изменениями). Различия в типах динамики численности в разных частях ареала:

1 — массовые размножения водяных крыс происходят часто; *2* — то же — довольно редки; *3* — численность колеблется сильно, но массовых размножений не происходит; *4* — численность постоянно низкая; *5* — северная граница ареала.

Еще сравнительно недавно для Сибири был характерен только возбудитель трехдневной формы малярии (*Plasmodium vivax* Grassi et Felletti), но уже к 1940 г. здесь появился и другой вид (*P. ovale* Stephens), который продвинулся к северу примерно до р. Чулыма, а в пределах Новосибирской области укрепился в ряде эндемичных очагов (Шахматов и Попов, 1941). К настоящему времени в результате проведения энергичных противоэпидемических мероприятий (уничтожение комаров, акрихинизация населения) заболеваемость малярией резко снизилась и многие эндемичные очаги перестали существовать.

На территории Западной Сибири широко распространены заболевания людей туляремией. Основным источником этой инфекции служат водяные крысы. Люди заражаются, добывая зверьков или при нападении зараженных

комаров. Как уже говорилось выше, численность водяных крыс подвержена резким колебаниям по годам, причем годы высокого обилия их нередко заканчиваются эпизоотиями. Распределение водяных полевок на равнине Западной Сибири весьма неравномерно (рис. 90). Оптимальные условия они находят в обширной пойме низовий Иртыша и Конды, а также среднего и отчасти нижнего течения Оби. Долины этих рек, достигающие в ширину 10 *км* и более, имеют густую сеть протоков и мелководных разливов — «соров», перемежающихся с лугами и лесными гривами. Обилие подходящих водоемов и ежегодное наполнение их водой благоприятствуют массовым размножениям водяных крыс, которые происходят не реже одного раза в 4—5 лет. В годы после массовых размножений численность крыс не испытывает здесь глубоких депрессий и всегда остается довольно высокой. Эти территории эндемичны по туляремии, и инфекция регистрируется на них ежегодно.

В нижнем течении Оби ее пойма столь же благоприятна для водяных полевок, но местные климатические условия ограничивают темпы их размножения, отчего резкие подъемы численности бывают там значительно реже. Тот же тип динамики имеет численность водяных крыс в озерной лесостепи. Климатические условия последней позволяют зверькам давать до трех поколений в год, но состояние уровня водоемов (бессточных озер и болот) и занимаемая ими площадь резко меняются по годам. В силу этого массовые размножения водяных крыс повторяются здесь через значительно бо́льшие промежутки времени, чем в низовьях Иртыша, чередуясь с периодами резкого снижения численности. На этой территории инфекция сохраняется в межэпизоотические периоды не повсеместно, а лишь в отдельных эндемических очагах, а эпидемические вспышки принимают иногда массовый характер, захватывая обширные площади.

В остальных районах лесостепи, степи и предгорий, относительно бедных водоемами, численность крыс колеблется в значительных пределах, но массовых размножений не бывает. Для этих мест характерны локальные вспышки туляремии, в развитии которых наряду с водяными крысами принимают участие и другие виды грызунов (стадная полевка, хомяк и др.). Наконец, в таежной зоне по долинам малых рек и на водораздельных пространствах численность крыс постоянно мала. Заболеваний туляремией на этой территории не бывает.

В период развития туляремийной эпизоотии кровососущие двукрылые — комары и мокрецы, кормящиеся на больных водяных крысах, могут заражаться от них, а затем нападать на людей и заражать их туляремией. Так возникают трансмиссивные вспышки этой болезни, широко распространенные в Западной Сибири. Подчас они принимают массовый характер, охватывая одновременно значительное число населенных пунктов (Исаков и Сазонова, 1946; Равдоникас, 1958). Среди комаров переносчиками туляремии в Западной Сибири проявили себя: *Aedes cinereus* Mg., *A. excrucians* Walk. и др.

Некоторые биоценозы являются природными очагами клещевого энцефалита, причем основными хранителями и переносчиками вируса этой болезни служат таежные клещи *Ixodes persulcatus* P. Sch. Поэтому эндемичные по энцефалиту территории приурочены преимущественно к подзоне южной тайги, в которой численность этих клещей наиболее высока. В лесах северной тайги они встречаются много реже, а севернее Березова отсутствуют совершенно.

Из числа млекопитающих, поддерживающих циркуляцию вируса в природе, наибольшее значение имеют красные лесные полевки и обыкновенные бурозубки. Принимают в этом участие и другие члены биоценоза кедрово-лиственных лесов: бурундуки, северные мышовки, а особенно обитатели лесных полян и опушек: хомяки, обыкновенные, пашенные и стад-

ные полевки, лесные коньки, дрозды рябинники и др. Все эти животные служат основными прокормителями личинок и нимф клеща.

В Омской и Курганской областях природные очаги энцефалита выходят за пределы главной эндемичной зоны в лесостепь, где инфекцию в них поддерживают другие животные комплексы.

Лесостепные биоценозы служат также природными очагами другого инфекционного заболевания — клещевого сыпного тифа (риккетсиоза Азии). Возбудитель его циркулирует среди грызунов, поражая чаще всего стадных полевок, но также и хомяков, полевых мышей и краснощеких сусликов. Основными переносчиками и хранителями инфекции служат клещи *Dermacentor silvarum* Ol., реже *D. pictus* (Herm.) и некоторые Gamasidae (Лонзингер, 1957; Шайман, 1957).

В обь-иртышском бассейне находится наиболее мощный в СССР очаг распространения кошачьей или сибирской двуустки *Opisthorchis felineus* Riv.), паразитического сосальщика, вызывающего у человека тяжелую болезнь описторхоз. В дореволюционные годы пораженность населения описторхозом в районе Томска составляла 6,9%, но в настоящее время она сильно снижена путем проведения ряда профилактических и лечебных мероприятий. Во взрослой стадии эти двуустки паразитируют у ряда млекопитающих (преимущественно хищных) и человека. Яйца их, выделяемые с калом, развиваются только в тех случаях, когда попадают в воду и заглатываются моллюском битинией (*Bithynia leachi* Shep.), в теле которого проходят дальнейший цикл развития. В мелководных пойменных водоемах Оби и Иртыша создаются превосходные условия для размножения этих моллюсков, что обеспечивает развитие здесь природных очагов описторхоза. Личинки паразита (церкарии) покидают организм моллюска, выходят в воду и нападают на карповых рыб, пробуравливают им кожу и инцистируются в мышечной и соединительной ткани. Заражение окончательных хозяев, в том числе и человека происходит при поедании сырой, полусырой, слабо просоленной рыбы, инвазированной метацеркариями двуустки. В Западной Сибири наибольшее значение в качестве вторых промежуточных хозяев кошачьей двуустки имеют: сибирская плотва (чебак), язь и сибирский елец. У Александровского на Оби плотва заражена на 36%, под Тобольском на 66%, в Таре на 91%, в Павлодаре на 54%, а язь у Александровского на 88,8%, в Оми и Иртыше у Омска на 72% и в устье Томи на 31,6% (Горячев, 1950; Долженкова и Колмакова, 1955; и др.). В Омске описторхисы обнаружены у 65% кошек, но пораженность населения там значительно ниже, чем в Тобольске, в связи с тем, что жители среднего течения Иртыша не употребляют в пищу сырую и мороженую рыбу («строганину»), как это принято в низовьях Иртыша и Оби (Плотников, 1950, 1953).

Тяжелое заболевание вызывает многокамерный эхинококк (*Echinococcus multilocularis* (Leuck)), поражающий печень человека. Окончательными хозяевами этого ленточного червя служат плотоядные млекопитающие, а его личиночной стадии — грызуны. Природные очаги эхинококкоза зарегистрированы в Барабинском и некоторых других степных районах, а также на приобском севере. В степях Зауралья лисицы заражены эхинококком на 70—80%. Сильно поражены им ондатры (от 1,8 до 5,5%) и полевки-экономки. Кроме них промежуточными хозяевами цестоды служат красные полевки, водяные крысы, обские лемминги и хомяки (Лейкина и др., 1959).

Заболевания людей в Западной Сибири вызывают также лентецы (*Diphyllobothrium*). Длительное паразитирование их в тонких кишках человека вызывает тяжелые нарушения витаминного обмена и, как следствие их, анемию. Развитие лентецов происходит со сменой трех хозяев: личинки паразитируют в некоторых веслоногих рачках, плероцеркоиды — в рыбах, а при поедании последних (в сыром и слабосоленом виде) зара-

жаются люди. Дефинитивными хозяевами лентецов, помимо человека, служат хищные млекопитающие и рыбоядные птицы, отчего очаги болезни могут поддерживаться в природе без участия людей. Сильно поражено дифиллоботриозом население Александровского района (на севере Томской области), причем чаще всего встречается лентец узкий (*D. strictum* Talysin), составляющий 50% от общего числа этих гельминтов, изгнанных при дегельминтизации, реже малый (*D. minus* Cholodk.) — 26,8%, а также широкий (*D. lactum* L.) — 23,2%. Зараженность широким лентецом щук и окуней составляет в этом районе 13,3% (Долженкова и Колмакова, 1955), несвободны от него и рыбы (щуки) рынка г. Томска, добываемые в устье Томи (Титова, 1946). В Иртыше щуки и налимы заражены личинками лентецов на 13,2%, а в Тоболе окуни — на 1%, щуки — на 50% (Петрушевский и др., 1948; Плотников, 1953). Тяжелый очаг дифиллоботриоза выявлен на Убинском озере в Барабинской лесостепи. Предполагается, что возбудитель завезен туда в годы последней войны населением, эвакуированным из Прибалтийских республик (Платонов и др., 1953).

РЕГИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

СХЕМА ПРИРОДНОГО РАЙОНИРОВАНИЯ

Как было показано выше, природные условия и естественные ресурсы обширной территории Западной Сибири очень разнообразны. В разделе настоящего тома, посвященном общей характеристике природы территории, мы рассматривали ее по трем крупным и своеобразным частям: Западно-Сибирской низменной равнине, Алтайско-Саянской горной стране с Кузнецко-Салаирским среднегорьем и Уральскому горному поясу. Эти крупные единицы, которые в дальнейшем мы будем называть географическими странами, отличаются друг от друга по своей природе настолько резко, что выделение их не вызывает сомнений. Своеобразие природы этих территорий определяется особенностями рельефа, зависящего от истории их развития и геологического строения, а также от особенностей климата, обусловленных положением географической страны на материке и системой воздушной циркуляции. С геологическим строением и морфоструктурой каждой территории закономерно связано сочетание полезных ископаемых и других минеральных ресурсов, а с характером климата — размещение климатических, водных, земельных и биологических ресурсов.

Западно-Сибирская равнина, вместе с прилегающими восточными частями Русской равнины,— классическая область проявления широтной зональности. Границы природных зон и подзон протягиваются здесь параллельно и строго с запада на восток, в связи с чем ширина зон и подзон на всем их протяжении сохраняется весьма однообразной. С севера на юг на равнине сменяются зоны тундры, лесотундры, лесов, лесостепи и степи с хорошо выраженными подзонами. Эти крупные зональные подразделения Западно-Сибирской равнины использованы нами в настоящем региональном описании в качестве следующих после стран единиц физико-географического районирования (рис. 91).

Внутризональные различия природы, связанные как с условиями рельефа и геологического развития, так и климата (степень континентальности), позволяют выделять внутри зон и подзон более мелкие единицы, которые мы называем географическими провинциями. Провинции в принятом нами районировании являются наименьшей единицей физико-географического деления, однако в отдельных случаях дается характеристика и более мелких подразделений. Провинции обладают достаточной степенью внутренней однородности как в отношении природных условий, так и комплекса природных ресурсов.

В горных странах сложный рельеф оказывает настолько сильное местное влияние на все компоненты природы, что зональные черты природы проявляются мало отчетливо. В связи с этим горные территории мы рассматриваем не в зональном аспекте, а по крупным орографическим единицам, приравненным нами к географическим провинциям. При выделении горных провинций мы руководствовались в основном характером рельефа и вертикальной поясностью почвенно-растительного покрова, отражающих климатические, гидрологические, геохимические и литологические условия, и, отчасти, историю развития территории.

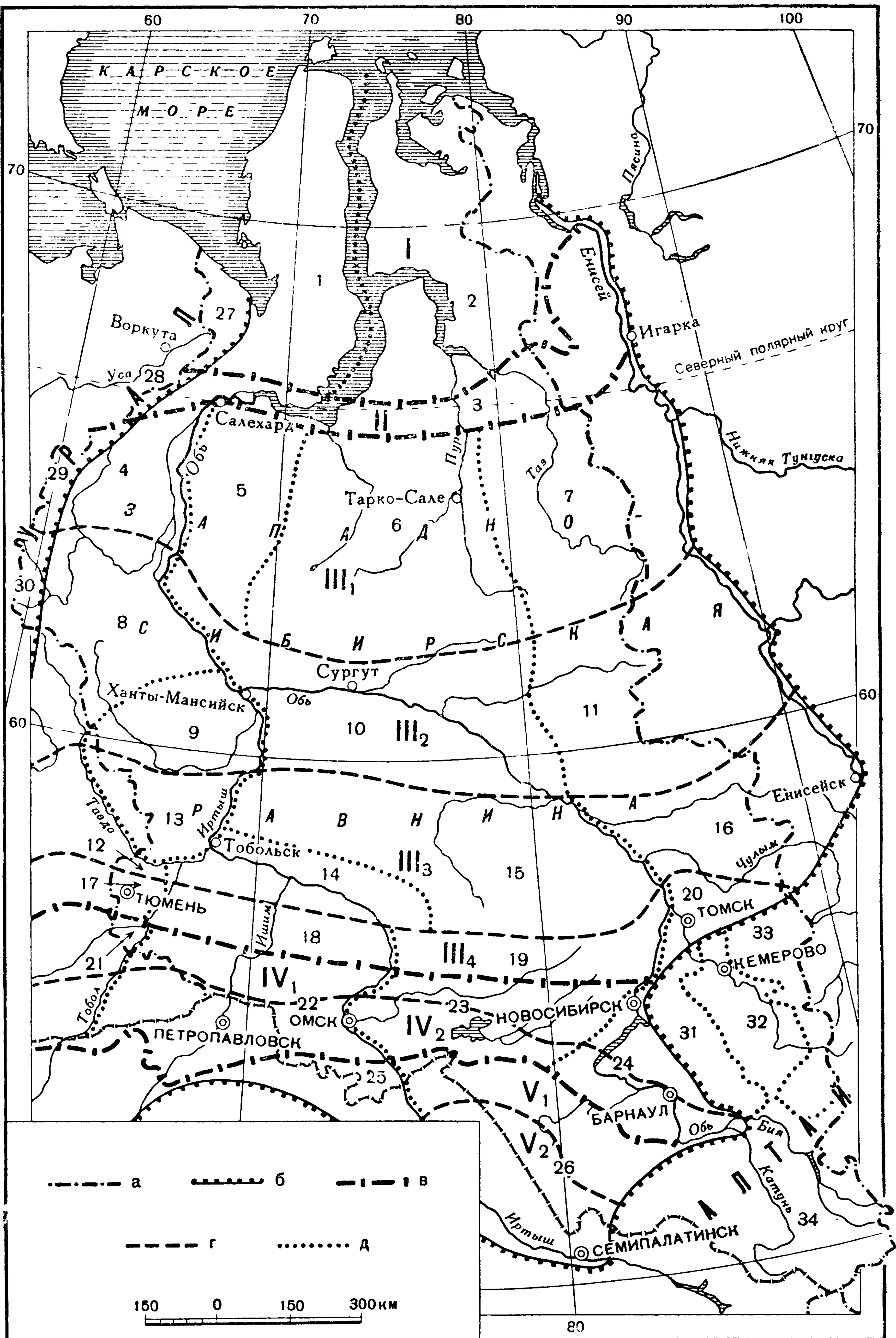


Рис. 91. Схема природного районирования.

З о н ы и п о д з о н ы: *I* — зона тундры; *II* — то же лесотундры; *III* — то же лесов: III_1 — подзона северотаежных лесов; III_2 — то же среднетаежных; III_3 — то же южнотаежных; III_4 — то же осиново-березовых; IV — зона лесостепи: IV_1 — подзона северной лесостепи; IV_2 — то же южной; V — зона степи: V_1 — подзона разнотравно-типчаково-ковыльных степей; V_2 — то же сухих типчаково-ковыльных.

Г е о г р а ф и ч е с к и е п р о в и н ц и и:
1 — полуостров Ямал; *2* — Гыданский полуостров; *3* — Обско-Тазовская лесотундра; *4* — левобережье Оби; *5* — Приказымье; *6* — Надым-Пуровская; *7* — Таз-Туруханская; *8* — Северо-Сосьвинская; *9* — Кондинское левобережье; *10* — Приобская; *11* — Вах-Тымская; *12* — Приуральская; *13* — Кондо-Тавдинская; *14* — Тоболо-Иртышская; *15* — Васюганье; *16* — Кеть-Чулымская; *17* — Затобольская; *18* — Ишимская; *19* — Барабинская; *20* — Заобская; *21* — Тобольская лесостепь; *22* — Ишимская лесостепь; *23* — Барабинская лесостепь; *24* — Приобская лесостепь; *25* — Прииртышская степь; *26* — Кулундинская степь; *27* — Тундровая провинция восточного склона Заполярного Урала; *28* — Лесотундровая провинция восточного склона Полярного Урала; *29* — Северотаежная провинция восточного склона Приполярного Урала; *30* — Среднетаежная провинция восточного склона Северного Урала; *31* — Салаирский кряж; *32* — Кузнецкая котловина; *33* — Кузнецкий Алатау и Горная Шория; *34* — Алтай.

Г р а н и ц ы:
а — территории Западной Сибири, рассматриваемой в данной теме; *б* — стран (Западно-Сибирской равнины, Урала и Алтайско-Саянских гор); *в* — зон; *г* — подзон; *д* — провинций

ЗАПАДНО-СИБИРСКАЯ РАВНИНА

ЗОНА ТУНДРЫ

Как было показано при характеристике рельефа и геологического строения, крайний север Западно-Сибирской равнины в течение четвертичного времени неоднократно подвергался оледенениям и погружался под уровень моря. С этим связана молодость ландшафтов, развивавшихся здесь лишь в течение послеледникового времени. Морские вторжения в условиях почти идеальной равнинности суши проникали далеко в глубь континента, затапливая древние речные долины и другие понижения рельефа. Байдарацкая, Обская, Тазовская, Гыданская губы и Енисейский залив расчленили северный край Западно-Сибирской равнины на гигантские полуострова — Ямал, Гыданский, Тазовский. К ним прилегают группы низменных арктических островов: Вилькицкого, Шокальского, Сибирякова, Белый, Олений и др. Все острова и полуострова сложены морскими песками и глинами и представляют возвышенные участки равнины, погруженной под уровень моря и образующей широкую материковую отмель.

Климатические условия тундры Западной Сибири связаны с ее северным положением и равнинностью. Эта территория открыта для северных ветров и масс арктического морского и континентального воздуха, беспрепятственно вторгающегося в ее пределы. Климат тундры отличается суровостью. Короткое и холодное лето, но с длительным освещением, сменяется продолжительной, ветреной и морозной зимой. Средние годовые температуры понижаются от Салехарда (—6,6°) к о. Белому (—10,2°). Средние январские температуры весьма отчетливо изменяются в направлении с запада на восток: от —20,9° в Маресале до —28,2° — в Дудинке.

С суровостью климата тундры связано широкое распространение многолетней («вечной») мерзлоты, залегающей на небольшой глубине. Глубина летнего протаивания зависит от характера грунта, экспозиции склона и мощности снежного покрова. Менее всего протаивает торф, отличающийся малой теплопроводностью, глубже — песок, а глинистые грунты занимают промежуточное положение. Верхняя граница многолетней мерзлоты значительно углубляется под дном крупных рек и водоемов, а также в местах обычного скопления снега зимой. Мерзлота оказывает глубокое влияние на все природные процессы.

Близость Северного Ледовитого океана и характер общей циркуляции атмосферы сильно влияют на режим погоды. При очень высокой относительной влажности воздуха прибрежные области отличаются исключительной облачностью. Общее годовое количество осадков невелико — около 250—300 *мм*. Они выпадают преимущественно летом в виде моросящих дождей, нередко со снегом, зимой количество осадков снижается.

В тундру часто проникают циклоны, приходящие сюда с северо-запада. Зимой они сопровождаются снегопадами и метелями и резким повышением температуры. Тундра — страна жестоких зимних бурь и густых туманов. Часто случаются вторжения арктических масс воздуха с устойчивой морозной и ясной погодой. Средняя годовая скорость ветра в зоне тундр около

7 *м/сек*. В средней части Ямала снежные бури наблюдаются большей частью при южных ветрах скоростью 15 *м/сек*. Иногда они продолжаются 3—4 дня без перерыва. Число дней с метелями в западносибирской тундре колеблется от 150 на западе до 80 на востоке. Нередко наблюдаются поземки и низовые метели при ясном небе, которые переносят и перераспределяют зимние запасы снега. Частые и сильные ветры при низких температурах и повышенной относительной влажности создают зимой тяжелые условия существования в тундре.

Зону тундр прорезают мощные реки — Обь, Енисей, Надым, Пур, Таз, впадающие в Карское море. Они образуют крупные дельты, заполняющие вершины обширных, значительно опресненных эстуариев. Мелкие реки, имеющие сложный узор излучин, спокойно текут по равнине в широких, едва врезанных долинах. По тундре разбросано бесчисленное множество озер. Наиболее крупные из них занимают впадины моренного рельефа и имеют сложные очертания и значительные глубины, но основная масса озер — правильной округлой формы и небольших размеров — заполняет мелкие впадины, образовавшиеся в связи с протаиванием грунтового льда. Большая часть этих озер бессточна.

Почвы современной тундры, так же как лесотундры Западной Сибири, моложе почв более южных таежных провинций. На крайних северных островах и полуостровах можно наблюдать только начальные стадии почвообразования. Преобладающее значение здесь имеют так называемые арктические поверхностные образования. Это или каменные кольца и полосы щебня, или полигональные грунты, разбитые морозобойными трещинами на участки правильной тетрагональной или полигональной формы. В понижениях рельефа обычно селится скудная арктическая растительность, состоящая преимущественно из мхов и лишайников.

Местами в болотистых понижениях накапливается торф, здесь же встречаются первичные торфяные почвы, в которых уже обнаруживаются вертикальные движения почвенных растворов и начальные процессы оглеения

Для северных частей п-овов Ямал и Гыдан, а также для островов характерна арктическая тундровая растительность, отличающаяся бедностью видов и отсутствием сплошного растительного покрова. В повышенных и более сухих местах, с которых зимой снег сметается ветрами и где поверхность почвы под воздействием сильных морозов покрывается сетью глубоких морозобойных трещин, бо́льшая часть поверхности лишена растительного покрова. Низкорослые растения — куропаточья трава, брусника, арктическая толокнянка, осоки, мхи и лишайники — ютятся по трещинам, куда наметается снег. Выпуклые поверхности глинистого или щебнистого грунта лишены растительности и местами покрыты пленками водорослей и лишайников. Понижения рельефа, где зимой накапливается снег, заняты гипново-осоковыми мелкобугристыми болотами с господством мхов и кустарниково-травяным ярусом из карликовой полярной ивы, осок, пушицы.

Несмотря на бедность растительных ресурсов, арктические тундры, благодаря отсутствию комаров, являются основными угодьями для летней пастьбы оленей.

Южнее располагаются типичные (мохово-лишайниковые) тундры с более или менее сплошным почвенным и растительным покровом. Севернее 68—69° с. ш. преобладают настоящие тундровые глеевые и торфяно-глеевые почвы. Здесь обычно хорошо выражены моховые, мохово-лишайниковые и травяно-моховые тундры с покровом из зеленых мхов и кустистых лишайников с карликовыми ивами, полярной березкой, кустарничками багульника, брусники, толокнянки, кассиопеи и травами (осоками, мятликом, горлецом и др.). Богатые зелеными кормами мохово-лишайниковые тундры используются как весенне-летние пастбища, а более сухие варианты этих тундр (с кустарничками) удобны для выпаса и зимой, так как маломощный снежный покров позволяет оленям добывать подснежный корм

Моховые тундры занимают обычно понижения рельефа и склоны возвышенностей. Путем несложных мелиораций на месте этих тундр могут быть созданы пастбищные и сенокосные луговые угодья для крупного рогатого скота.

На песчаных грунтах междуречий и песчаных речных террасах развиваются тундровые глеево-оподзоленные почвы, на которых формируются различные типы лишайниковых, главным образом ягельных (кладониевых) тундр. В южных районах Гыданского полуострова встречаются менее ценные в кормовом отношении лишайниковые тундры с преобладанием алектории и с разреженным травяно-кустарничковым покровом с кассиопеей.

Лишайниковые тундры — основные угодья для зимнего выпаса оленей. Малая мощность снегового покрова не мешает оленям добывать пищу из-под снега. Бессистемный выпас оленей, особено в летний период, когда хрупкие сухие лишайники быстро вытаптываются животными, привел к обеднению лишайниковых пастбищ. Опыты показали, что введением пастбищеоборота ресурсы лишайниковых пастбищ могут быть быстро восстановлены.

В защищенных от ветра впадинах и долинах, где зимой образуется равномерный и мощный снежный покров, обильно разрастаются кустарниковые заросли ив и полярной березки (ерника) с покровом из болотных трав. Ивняки используются под летние оленьи пастбища и для заготовки веточного корма. После выборочной раскорчевки на месте ивняковых зарослей возникают хорошие сенокосы. Южнее 68—69° с. ш., вплоть до лесотундры, располагаются формации кустарниковых ерниковых тундр на торфяно-глеевых и глеево-подзолистых почвах. Настоящие подзолистые почвы, хотя и маломощные и оглеенные, встречаются на песках, но признаки оподзоливания имеются уже и на глинистых грунтах. Здесь уже достаточно мощный снежный покров защищает кустарники от зимних морозов и снежной коррозии. Кроме полярной березки, здесь много кустарниковых ив и багульника, а в долинах появляются ольха и рябина. Среди сплошного покрова из зеленых мхов встречаются сфагновые мхи. Травяной покров состоит в основном из осок, вейника, пушицы; кустарников мало.

Некоторые иссследователи-тундроведы считают, что кустарниковые (ерниковые) тундры являются мохово-лишайниковыми тундрами, но с кустарниковым верхним ярусом. Однако моховой покров здесь значительно однообразнее, чем в типичных тундрах, и вместе с тем в этих тундрах распространены не только арктические, но и лесные виды растений. Все это объясняется былым облесением подзоны кустарниковых тундр во время теплого послеледникового времени. Возможно также, что и в настоящее время происходит обогащение кустарниковых тундр лесными (бореальными) элементами.

Большое хозяйственное значение в тундровой зоне имеют луга, располагающиеся как в поймах рек, так и на морских побережьях. На низких уровнях пойм развиваются болотистые злаковые, злаково-осоковые и осоковые луга сравнительно невысокой производительности. Лучшие по продуктивности злаково-осоковые луга урожайностью 25—30 *ц/га* сухой массы возникают на месте раскорчеванных кустарников на средних уровнях поймы. Луга, расположенные на высоких уровнях и затапливаемые на короткое время, мало продуктивны и быстро сменяются тундровыми формациями. Пойменные луга в долинах крупных рек используются под выпас крупного рогатого скота и под сенокосы, на лугах же по берегам мелких тундровых рек и озер пасутся стада оленей. Некоторое значение имеют также приморские луга с осоково-разнотравной растительностью на засоленных илистых грунтах.

Животный мир тундры (за исключением водной фауны) весьма беден по составу, хотя и обилен по количеству особей. Постоянных обитателей

в тундре очень мало, но на летний период сюда прилетает на гнездовье множество водоплавающих птиц, что связано с обилием пищи в озерах и реках, ягод в тундре и с малым количеством врагов.

Бо́льшая часть населения тундровой зоны сосредоточена на берегах крупных рек и морских заливов, где обильная морская проходная и пресноводная рыба издавна служила основным источником промысла. В настоящее время, при механизации и внедрении новых более совершенных способов лова рыбы, значение рыболовства резко повысилось. В низовьях Оби и на побережье построены крупные рыбоконсервные предприятия. За последнее время заметное развитие получает молочное животноводство, базой для развития которого служат богатые заливные луга на поймах крупных рек.

В удаленных от берегов районах основным занятием населения служат оленеводство и охота, главным образом на песца и птицу (куропатки, гуси, утки). Кроме того, успешно развивается звероводство. Олени круглый год находятся на подножном корму, совершая ежегодно далекие кочевки от летних пастбищ, расположенных в прибрежных районах тундры, до зимних, находящихся в лесотундре, где более рыхлый снежный покров позволяет добывать корм из-под снега. Площади хороших ягельников в пределах тундровой зоны ограничены, поэтому пользоваться ими следует с большой осторожностью, заменяя в летние месяцы ягель зелеными кормами. В прошлом оленеводство часто страдало от эпизоотий (сибирская язва, копытка и др.) и от бескормицы, так как ягельные пастбища при неурегулированной пастьбе быстро выбивались и очень медленно восстанавливались. Выбитые ягельные пастбища можно использовать только через 2—5 лет, иначе их продуктивность падает. Полное отсутствие выпаса тоже приводит к снижению продуктивности пастбищ, так как быстрота отрастания лишайников через 4—5 лет снижается и усиливается их отмирание. В связи с этим необходимо тщательно регулировать выпас.

Общий запас корма в лишайниковой тундре при высоте слоя лишайников 5 *см* может достигать 50 и даже 70 *ц* на 1 *га*, но скорость годового прироста составляет лишь несколько миллиметров. При правильном использовании лишайниковых пастбищ на одного оленя на зиму необходимо иметь в среднем от 8 до 15 *га* пастбищ.

Травяные и кустарниковые пастбища имеют запас зеленой массы около 15—30 *ц* и более на 1 *га* и возобновляются ежегодно или через год. Для одного оленя на лето требуется около 10 *га* пастбищ. Таким образом, кормовые ресурсы тундры при правильном использовании обеспечивают значительное увеличение стад оленя. После организации оленеводческих колхозов и совхозов оленеводство получило возможность быстрого развития. Организация ветеринарного надзора, регулирование выпаса и охрана стад привели к восстановлению поголовья оленей. В пределах Ямало-Ненецкого национального округа на 1 января 1960 г. было 322 тыс. голов оленей, что составляло около $^1/_6$ части всего поголовья оленей СССР.

В прошлом население тундры из-за недостатка свежих овощей и витаминов страдало от цинги. Работами опытных станций Научно-исследовательского института полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства показана возможность выращивания скороспелых овощей в тундре не только в закрытом, но и в открытом грунте. Условия для развития земледелия в зоне тундр крайне тяжелы из-за недостатка тепла, избытка влаги, малого количества снега, сдуваемого в понижения сильными ветрами. Все это влечет за собой глубокое зимнее промерзание грунтов, причем промерзающие грунты нередко сливаются с поверхностью многолетней мерзлоты. В течение короткого лета при длительном дневном или круглосуточном освещении земная поверхность получает много солнечной энергии, однако вся она расходуется на прогревание почв и поверхностных вод, таяние снега и верхнего слоя многолетней мерзлоты.

Основные мероприятия по улучшению условий роста растений в тундре сводятся к осушению и прогреванию почв, улучшению аэрации при помощи глубокой вспашки и удаления мохово-торфяного слоя и к удобрению почв, особенно азотом. Важным мероприятием является также предохранение почвы от глубокого зимнего промерзания, что достигается ранним осенним снегонакоплением и ускорением весеннего снеготаяния, способствующим более скорому и глубокому оттаиванию почв. Все это приводит не только к улучшению водно-теплового режима, но и к усилению бактериальной жизни почв (Рихтер, 1954).

Большую роль в улучшении местных климатических и почвенных условий играет создание в тундре лесных полос (Тихомиров, 1953), которые будут способствовать снегонакоплению.

Древесные насаждения увеличивают снегозадержание и вместе с тем создают условия для понижения уровня многолетней мерзлоты, ослабляют заболачивание, улучшают режим увлажнения. Они обеспечивают лучшее развитие травяного покрова луговин и создают условия для искусственного залужения, при котором успешно могут использоваться лисохвост луговой и мятлик луговой, а при большом увлажнении — арктофила. Особенно благоприятны для залужения ерниково-луговые тундры. По направлению с севера на юг, к лесотундре, возможности сельскохозяйственного освоения территории возрастают. Лесоразведению в тундре способствует то обстоятельство, что граница леса, по наблюдениям исследователей, в настоящее время продвигается к северу.

В зоне тундр Западной Сибири выделяются две географические провинции: 1) полуостров Ямал и 2) Гыданский полуостров.

Полуостров Ямал (1) [1]

Ямал омывается водами Карского моря на западе и Обской губы на востоке. Он имеет длину 750 *км* и ширину от 140 до 240 *км*. Территория полуострова относится к Ямальскому и частично к Приуральскому районам Ямало-Ненецкого национального округа Тюменской области.

Берега Ямала очень низки, плоски, местами развиты лайды[2]. Кое-где берега возвышаются уступами высотой до 20—30 *м*. Выровненные берега осложнены узкими песчаными косами и низинными островами — «кошками». На западе Ямала расположены Шараповы и Маресальские Кошки, протяженностью 80—90 *км*. От берега поверхность полуострова повышается в глубь страны широкими ступенями террас.

Весь полуостров представляет низменную, местами холмистую равнину абсолютной высотой 60—70 *м* с высшей точкой 90 *м*. Северная, более равнинная и пониженная его часть сложена морскими четвертичными песчано-глинистыми отложениями. В южной части сохранились следы оледенения в виде моренных гряд, холмов и песчаных зандровых равнин. Местами (у оз. Нейто) моренные отложения размыты и прикрыты морскими осадками. В южной части полуострова в гряде Собкай (низовья р. Щучьей) обнаружены выходы более древних коренных пород, слагающих, по-видимому, продолжение отрогов Уральских гор.

Полуостров расположен в зоне многолетней мерзлоты, которая накладывает свой отпечаток на все природные процессы. К концу лета ямальские торфяники оттаивают не более чем на 40 *см*, однако находки в толще торфяников древесины лиственницы и древовидных берез свидетельствуют о том, что в относительно теплый послеледниковый период на месте тундр располагались леса. Среди песчано-глинистых отложений встречаются ледяные клинья, а среди торфяников — линзы льда. В низинных участках много гидролакколитов.

---

[1] Разделы о п-вах Ямал и Гыданском написаны М. П. Чигринец.

[2] Лайды — низменные, затопляемые во время прилива участки побережья.

Климат Ямала отличается бо́льшей мягкостью по сравнению с восточной частью зоны тундр. Более частые зимние оттепели приводят здесь к образованию на поверхности снега плотных ледяных корок и наста, которые затрудняют добывание подснежного корма оленями. С этим явлением в прошлом были связаны массовые падежи оленей.

Реки Ямала неглубоки, лишь в нижнем и среднем течении они доступны для прохождения мелкосидящих лодок. Бо́льшую часть речек в межень можно переходить вброд. Реки отличаются спокойным течением, сильно меандрируют в неглубоких, широких, ящикообразных долинах. Нижние части долин заняты заболоченной поймой. Наиболее крупные реки Ямала: Юрибей длиной 400 *км*, Харасавэй — 210 *км*, Морды-Яха — 200 *км*, Сеяха — 165 *км*. Ледостав начинается в конце октября, вскрываются реки обычно в мае. На Ямальском полуострове расположено огромное количество озер. Большая часть их невелика — до нескольких сотен метров в поперечнике. Немало здесь и крупных озер, диаметр которых достигает 10—20 *км*. Таковы озера Ней-То, Ямбу-То, Ярро-То, Ясавэй-То. Многие озера располагаются в глубоких котловинах.

Мелкие озерки имеют большей частью термокарстовое происхождение, но среди них встречаются также моренные и остаточно-морские. На севере Ямала скопления озерков приурочены к долинам рек и низким морским террасам, в то время как равнинные водоразделы почти лишены озер и болот. В южной части полуострова озера и болота занимают как речные долины, так и водоразделы. На многих крупных озерах лед окончательно стаивает только к середине лета. Замерзают озера чаще всего во вторую половину октября.

Незначительное испарение и наличие слоя многолетней мерзлоты способствуют тому, что почвы тундры всегда избыточно увлажнены, несмотря на небольшое количество осадков. Малое количество тепла и близкое залегание слоя многолетней мерзлоты сильно затрудняют почвообразовательный процесс.

В условиях сурового климата на бедных заболоченных почвах полуострова развита небогатая тундровая растительность. Здесь наблюдается постепенный переход от арктической тундры к типичной мохово-лишайниковой тундре, сменяющейся кустарниковой тундрой. Водоразделы полуострова покрыты лишайниковыми и моховыми тундрами. Кустистые лишайники (алектория, цетрария, кладонии) образуют рыхлую «дерновину», легко впитывающую влагу, но также скоро ее теряющую. Кладонии и цетрарии представляют лучший пастбищный корм для оленей. По берегам заливов и по обширным речным долинам преобладают низинные травяные, особенно осоковые болота и сильно заболоченные луга.

На южном Ямале вблизи рек иногда встречаются в виде островков небольшие участки, поросшие редким лесом из ели, лиственницы, березы.

Дикий северный олень — наиболее характерное млекопитающее тундры — еще сохранился в небольших количествах на Ямале. Песец — одно из основных промысловых животных тундры. Пищей ему служат пеструшки, или лемминги, и птицы.

Из птиц широко распространены тундряная и белая куропатки, полярная сова, мохноногий канюк, сапсан, белохвостый орлан. На озерах множество водоплавающей птицы: гуси, утки. Северное побережье Ямала и о. Белый изобилуют птичьими базарами — это основные охотничьи угодья ямальских охотников. В Обской губе подрастает и нагуливается молодь некоторых проходных и полупроходных рыб (осетр, нельма, мускун, омуль, ряпушка). Некоторое количество этих рыб вылавливается. Так, например, в средней части Обской губы и в северной части Тазовской губы улов ряпушки в отдельные годы составляет от 3 до 6 тыс. *ц*. В зимние месяцы (ноябрь-декабрь) здесь вылавливают более 100 *кг* омуля на 1 сеть (Москаленко, 1958).

Главная масса населения сосредоточена на побережье Ямальского полуострова, где расположены наиболее крупные населенные пункты и промышленные предприятия (рыбоконсервные заводы, порты). Рыбные и морские зверобойные промыслы на побережье и оленеводство и охота на всем полуострове составляют основное занятие местного населения.

Гыданский полуостров (2)

Восточнее Ямала, между Обской губой и Енисейским заливом расположен Гыданский полуостров, имеющий сложные очертания. В глубь полуострова вдаются обширные мелководные заливы Карского моря: Тазовская, Гыданская и Юрацкая губы, расчленяя его на ряд небольших полуостровов— Тазовский, Явай, Мамонта. В административном отношении территория относится к Тазовскому району и к северной части Надымского района Ямало-Ненецкого национального округа.

Гыданский полуостров имеет довольно спокойный равнинный рельеф. Наибольшие высоты его не превышают 160 *м* над ур. м. В основании полуострова залегают палеозойские породы, перекрытые моренными, флювиогляциальными, а на побережьях морскими четвертичными отложениями.

Северная часть полуострова представляет собой плоскую, местами всхолмленную равнину высотой до 70—80 *м*. В заболоченных понижениях и по долинам рек расположено множество небольших озер. На плоских и сухих водоразделах иногда встречаются озера значительных размеров (например, озера Ямбу-То и Периптаве-То, достигающие в поперечнике 25 *км*). Равнинный рельеф северной части полуострова сменяется в его средней части холмистым. Холмы довольно сильно расчленены и пересекаются многочисленными долинами. В средней части полуострова в северо-восточном направлении протягиваются две параллельные гряды, разделенные болотистым многоозерным понижением. При средней высоте гряд 60—100 *м* отдельные холмы (возвышенность Оленьи Рога) достигают 160 *м* над ур. м. Эти гряды, имеющие такое же направление, как Полярный Урал и горы Бырранга, являются как бы соединительным звеном между ними.

По разделяющей гряды многоозерной болотистой низине (абсолютной высотой 50—60 *м*) протекают реки Танама и Тынгэва-Паютаяха. Низина сложена верхнемеловыми глинистыми песками с прослоями песчаника, перекрытыми третичными глинами и моренными четвертичными отложениями.

Юго-восточная и юго-западная части Гыданского полуострова представляют собой низменные равнины с абсолютными высотами 70—90 *м*, незначительно заболоченные, причем болота и озерки приурочены к широким долинам. В пониженных участках много гидролакколитов.

Между Тазовской губой и низовьями Енисея расположена Южно-Гыданская возвышенность со средней абсолютной высотой около 150 *м*. Долинами рек Мессо, Пелятка, Яра она расчленена на отдельные увалы.

Отчлененный от Гыдана Тазовский полуостров омывается водами Обской и Тазовской губ. Его западный берег более высокий и обрывистый, восточный же низменный, затопляемый во время прилива и при нагонных ветрах. Тазовская губа очень мелководна, обилие прибрежных отмелей и кос затрудняет судоходство. Впадающие в губу реки образуют сложные дельты.

Положение Гыданского полуострова в высоких широтах, в зоне распространения многолетней мерзлоты и в непосредственной близости от холодных арктических морей обусловливает суровость его природных условий. Средняя годовая температура даже в южной части полуострова равна —10,7° (данные метеорологической ст. Дудинка). Количество осадков невелико (267 *мм* в год на ст. Дудинка), но относительная влажность высока в течение всего года. Сильными ветрами снег сдувается в понижения релье-

фа, а на слабо прикрытых снегом вершинах и склонах холмов поверхность почвы покрывается густой сетью морозобойных трещин, образующих полигональные поверхности.

Центральная часть Гыданского полуострова дренируется левым притоком нижнего Енисея — р. Танама длиной около 250 *км*. Из других рек полуострова более крупными являются Мессо-Яха и Юрибей. В нижних течениях рек глубины достаточны для прохождения небольших судов. Судоходству сильно мешает продолжительный ледостав на реках (с октября по июнь). Мелкие реки промерзают до дна.

Северные районы Гыданского полуострова заняты тундровыми арктическими почвами с полигональными образованиями. В южных районах Гыдана на глинистых грунтах с тундровыми глеевыми почвами развиты моховые тундры. На песчаных холмистых территориях со слабоподзолистыми почвами, занимающих значительные площади, развиты лишайниковые тундры. По долинам рек встречается кустарниковая растительность: тальниковые ивы, карликовая березка. Кустарники занимают склоны долин, а в низинах развиты осоковые и пушицевые болота.

Фауна Гыданского полуострова сходна с описанной выше фауной Ямала и не отличается многообразием видов. Реки и многочисленные озера полуострова изобилуют рыбой, преимущественно сиговыми (муксун, нельма, чир, пелятка). Отличный вкус, высокая жирность, нежное мясо — качества, за которые ценятся сиговые рыбы. В Гыданском заливе подрастает и нагуливается молодь омуля, центром размножения которого является Енисей. В возрасте 7—8 лет омуль откочевывает из Гыданской и Обской губ в Енисейский залив. Общий неводной улов омуля за отдельные годы в Гыданской губе составляет около 750 *ц* (Москаленко, 1958). В портовых городах построены «вечномерзлотники» — подземные сооружения, где используется холод многолетней («вечной») мерзлоты для сохранения огромных запасов выловленной рыбы.

Редкое население Гыдана занимается оленеводством, пушным промыслом, рыболовством. Здесь хорошо организован пушной промысел. На факториях принимаются добытые охотниками шкурки песца, взамен которых охотники получают все необходимые им товары. Оленеводы, объединенные в оленеводческие совхозы и колхозы, получили возможность разводить огромные стада оленей.

ЗОНА ЛЕСОТУНДРЫ

Характерной особенностью лесотундры — переходной зоны между зонами тундр и тайги — является мозаичное сочетание участков редколесий, кустарниковых тундр и болот (рис. 92).

Лесотундра простирается неширокой полосой, постепенно расширяющейся к востоку (от 50 до 150 *км*), между низовьями рек Оби и Енисея. Северная граница ее проводится по наиболее северным участкам редколесий, встречающимся в открытых местах, хотя отдельные деревья по речным долинам и прогреваемым склонам проникают в тундру далеко за пределы этой границы. Установить южную границу зоны значительно труднее, так как лесотундровые редколесья к югу становятся гуще и рослее и постепенно переходят в редкостойную тайгу. Южную границу зоны проводят обычно по наиболее южным участкам тундры, вкрапленным в леса и болота.

В пределах лесотундры наблюдается смешение тундровых и таежных видов флоры и фауны. Какие-либо виды, свойственные только лесотундре, здесь отсутствуют. Вследствие этого ряд геоботаников и зоогеографов отрицает самостоятельность лесотундры как зоны. Смешанный характер фауны и флоры лесотундры связан с тем, что в течение всей послеледниковой истории она служила ареной непрерывной борьбы леса и тундры. В наземном



Рис. 92. Лесотундра левобережья р. Полуй.
Фото А. Н. Формозова.

покрове тундровых лесков, расположенных на прогреваемых песчаных склонах, часто встречаются чисто таежные растения (например, заросли красной смородины и малины в бассейне р. Мессо-Яха и на Тазовском п-ве). Это явление объясняется историей послеледникового развития растительности. Во время послеледникового потепления лесотундра местами достигала берегов Карского моря, а южные ее части были в то время покрыты тайгой. Лесные растения остались в лесотундре после отступления таежных лесов из ее пределов. Следует отметить, что и зоогеографические факты, например, распространение лесных насекомых, подтверждают «лесные» признаки лесотундры. Однако наличие в ней участков пятнистых тундр, плоскобугристых полигональных болот, морозобойных трещин, т. е. поверхностных образований, специфических для полярных районов, так же как и наличие типичных безлесных тундр, разбросанных между редколесьями,— все это признаки, совершенно не свойственные лесной зоне. Они сближают лесотундру с зоной тундр. Об их сходстве свидетельствуют и факты нахождения в лесотундре многих северных аркто-альпийских видов.

В лесотундре распространены оригинальные экологические формы — редколесья, криволесья, стланиковые и полустланиковые деревья. Лесотундровые редколесья (рис. 93), занимающие в северной части зоны 10—20%, а в южной 40—50% площади, вблизи северной границы зоны приурочены к прогреваемым южным склонам песчаных холмов с устойчивым зимним снегонакоплением. Заболоченные понижения и сухие вершины холмов, с которых зимой сдувается снег, заняты тундровой растительностью. Причиной разреженности редколесий является поверхностное расположение корневых систем, связанное с неглубоким залеганием мерзлоты и бедностью почв. Высота деревьев «редин» редко превышает 6—8 *м*.

В криволесьях, также очень характерных для лесотундры, деревья высотой 3—4 *м* имеют толстые, сильно искривленные стволы.



Рис. 93. Лиственничное редколесье.
Фото А. Н. Формозова.

Многие из них отличаются односторонне развитой флагообразной кроной. Полустланики и стланики встречаются близ границы распространения древесной растительности. Нельзя не отметить также наличие в лесотундре особых характерных форм деревьев (ели и лиственницы), образующих как бы верхнюю и нижнюю кроны с голым стволом между ними.

Рельефообразующие процессы лесотундры сохраняют многие особенности, свойственные более северным территориям. Многолетнемерзлые грунты сильно ограничивают эрозионные процессы. Речные долины здесь слабо разработаны. Расширенные участки долин чередуются со своеобразными участками прорыва между холмами и грядами. Русла небольших рек соединяют системы термокарстовых озер. Сезонное оттаивание рыхлых песчано-глинистых отложений во многих местах, особенно на склонах, вызывает оплывание грунта — явление, более свойственное тундровой, нежели лесной зоне.

Все указанное говорит о том, что лесотундра представляет собою самостоятельную зону, отличную по ряду признаков как от тундровой, так и от лесной зон.

Характерными особенностями лесотундры Западной Сибири являются более южное, по сравнению с Русской равниной и Средней Сибирью, географическое положение и иные лесообразующие породы. Северную границу древесной растительности в западносибирской лесотундре образует сибирская лиственница, в то время как на Русской равнине — ель, а в Средней и Восточной Сибири — лиственница даурская. В лесотундре Западной Сибири (западнее р. Пур) лиственничники не встречаются севернее 67°30′, а в бассейне Хатанги они достигают 72° с. ш.

По сравнению с более восточными и западными частями зоны лесотундра Западной Сибири отличается большей заболоченностью и развитием крупных бугристых торфяников.

Климат лесотундры также носит переходный характер и отличается от климата тундры большей континентальностью. Холодный период длится



Рис. 94. Лишайниковый покров.
Фото В. И. Орлова.

здесь около 7—8 месяцев (с октября по май). Зима суровая и более многоснежная, чем в тундре. Средние температуры января от —25 до —30°. Число дней со средней суточной температурой ниже —25° колеблется от 45 до 60. Лето здесь более теплое, чем в тундре: средняя температура наиболее теплого месяца изменяется от 10 до 14°, но заморозки и снегопады возможны во все летние месяцы. Средние годовые амплитуды температур в лесотундре больше, чем в тундре, и достигают 40°.

Несмотря на то, что годовое количество осадков в этой зоне невелико (от 250 до 400 *мм*), высокая относительная влажность воздуха (в июле около 75%) и очень малая величина испарения (50—100 *мм* за год) определяют обилие поверхностных вод и интенсивное заболачивание территории, чему способствует пышно развивающийся моховой покров.

Характер растительности лиственничных редколесий в значительной мере зависит от грунтов. На песчаных почвах обычны лишайниковые и кустарничковые редколесья с густым покровом из кустистых лишайников (кладонии и цетрарии), мхом и редким травяно-кустарничковым покровом (рис. 94). Это лучшие зимние пастбища для оленей. В кустарничковых редколесьях более 30% площади занято зарослями кустарничков (водяника, толокнянка, брусника, багульник и др.). На более тяжелых и холодных глинистых грунтах развиваются заболоченные редколесья с моховым покровом и болотными кустарничками и травами.



Рис. 95. Плоскобугристые торфяники в нижнем течении р. Черной. Фото В. И. Орлова.

Для тундровых участков характерны южные типы кустарниковой тундры с большой примесью таежных трав и кустарничков. Огромные площади занимают болота. Здесь широко распространены низинные болота, но появляются и сфагновые болота, отсутствующие в тундре. В северных частях зоны преобладают плоскобугристые торфяники, а в южных — крупнобугристые (рис. 95). В долинах крупных рек значительные площади заняты заливными лугами, являющимися основой развивающегося молочного скотоводства.

Реки образуют в устьях значительные дельты, нередко переходящие в эстуарии (р. Надым).

В устьях мелких рек, к которым приурочены лучшие места рыбной ловли, обычно находятся места стоянок рыболовецких судов, принадлежащих колхозам и совхозам.

Животный мир лесотундры также имеет смешанный характер. Он состоит из типично тундровых и лесных форм. Благодаря лучшим условиям существования лесотундра отличается бо́льшим разнообразием и богатством животного населения, чем тундра. Это область зимних концентраций оленьих стад и охотничьего промысла.

В пределах зоны лесотундры Западной Сибири выделяется лишь одна провинция — Обско-Тазовская лесотундра, которая включает северную часть Шурышкарского административного района Ямало-Ненецкого национального округа Тюменской области, незначительные площади Приуральского, Надымского, Пуровского районов, южную часть Тазовского и северную часть Красноселькупского районов этого же округа.

Обско-Тазовская лесотундра (3)

Эта провинция протягивается неширокой полосой с запада на восток от нижнего течения Оби, вдоль южного побережья Обской губы, к низовьям р. Таз. Она входит в Ямало-Ненецкий национальный округ Тюменской области.

Низменные берега Обской и Тазовской губ в пределах описываемой территории сложены осадками морской трансгрессии, которые представлены серыми суглинками, структурными («брекчиевидными») глинами и песками. По речным долинам эти отложения заходят далеко на юг. Над низменным, затопляемым при нагонных ветрах побережьем на 25—30 *м* возвышаются крутые коренные берега. Сложенные суглинком и тонкозернистой моренной супесью береговые обрывы Обской губы местами сменяются значительными (до 3—5 *м*) толщами древних торфяников, уже давно прекративших свой рост, полностью скованных мерзлотой и покрытых сухой кустарничковой тундрой. Исследование этих торфяников методом спорово-пыльцевого анализа показало, что они возникли несколько тысячелетий тому назад, никогда не затоплялись морем, в теплый ксеротермический период покрывались лесами и только после всех этих событий, т. е. относительно очень недавно, в них образовалась многолетняя мерзлота.

Другую особенность фронтальных обрывов южного побережья Обской губы представляют многочисленные висячие овраги. Обыкновенно это короткие (длиной менее 1 *км*) овраги, в своих устьях врезающиеся в моренную толщу приблизительно на $^3/_4$ ее мощности. Они густо заросли ивняком, кустистой ольхой, красной смородиной, березкой и разнотравьем. Высокие конусы выноса как бы висят под устьями оврагов, создавая издали впечатление правильного геометрического орнамента по всему протяжению берегового обрыва. Наличие множества конусов выноса, опирающихся на береговую отмель и несмываемых прибывающей в весеннее половодье и при нагонных ветрах водой, свидетельствует о непрерывном поднятии южного берега Обской губы и подтверждает другие данные о вертикальных современных движениях земной коры в этой части Западной Сибири.

От берегового обрыва в глубь материка протягивается холмисто-волнистая равнина, представляющая чередование песчанистых холмов и гряд относительной высотой 8—20 *м* (до 30 *м*) с лощинами и заболоченными блюдцеобразными понижениями. Редколесья из сибирской лиственницы приурочены здесь к участкам с песчанистым грунтом. Особенно обильна лиственница на прогреваемых пологих склонах холмов; на склонах северных экспозиций она исчезает. Местами (например, у г. Салехарда) холмы частично или полностью обезлесены и заняты пятнистой тундрой.

Отдельные холмы, площадью в 150—200 $м^2$, располагаются в шашечном порядке. Местами холмы сложены валунным суглинком с гравием; они возникли на месте полигональных грунтов. Крупные морозобойные трещины, выполненные льдом и разделяющие полигоны, впоследствии протаяли, были размыты и превращены в широкие ложбины и лощины, сохранившие в плане правильное полигональное (часто гексагональное) расположение. Обилие гравия и валунов в отложениях, слагающих эти холмы, и отсутствие следов деформаций исключают предположение о том, что ведущим фактором их образования было мерзлотное пучение. Понижения между холмами заняты обычно мерзлыми тундровыми болотами с плоскобугристым и грядово-мочажинным рельефом.

В восточных частях зоны лесотундры преобладают песчанистые грунты, в связи с чем лиственничное редколесье заходит значительно дальше на север, чем в приобских районах. Этому способствует нарастание к востоку континентальности и величин летних температур. В бассейнах рек Пура и Таза, наряду с редколесьями, на южных склонах замкнутых депрессий, в долинах рек, овражках и логах встречаются участки более сомкнутых северотаежных елово-березовых и елово-лиственничных лесов. Из-за обилия



Рис. 96. Угнетенная сибирская лиственница, покрытая лишайниками. Фото А. Н. Формозова.

в этих лесах чисто таежных кустарников (жимолости, красной смородины, малины), кустарничков (черники, брусники), травянистых растений и мхов они создают полное впечатление тайги, однако эта «тайга» нигде не встречается за пределами речных долин и оврагов.

Междуречья заняты лиственничными редколесьями с березой извилистой, среди которых всюду встречаются различные типы открытой тундры (мохово-лишайниковые, кустарничковые, ерниковые и др.) с характерными поверхностными образованиями, а также мерзлые плоскобугристые тундровые болота.

В Обско-Тазовской лесотундре располагаются важные для оленеводческого хозяйства пастбищные угодья. На юге провинции находятся зимние пастбища. Относительно сомкнутые древостои южной лесотундры благоприятствуют снегонакоплению. намного более значительному, чем в открытой тундре. Благодаря этому здесь хорошо растут и широко распространяются ягели — кустистые кладонии, а также цетрарии. Пищей оленей также служат лишайники, поселяющиеся на ветвях деревьев (рис. 96). В конце зимы в условиях увеличивающегося солнечного освещения над оттаивающей почвой и под ледяной корочкой образуются подснежные полости, так называемые «парнички». В них олени находят не только молодой



Рис. 97. Новые дома и летние чумы ненцев пос. Нумга у Обской губы.
Фото А. Н. Формозова.

ягель, но и свежие, богатые витаминами проростки осок, корневища сабельника, вахты и других растений, обычных для сырых понижений рельефа. Обилие хороших кормовых тундровых угодий, благоприятные условия зимовки в лесотундре и на севере лесной зоны издревле благоприятствовали развитию оленеводства. Лесотундра и тундра Западной Сибири — район размещения одного из наиболее крупных в мире оленьих стад.

Немногочисленное население лесотундры сосредоточено главным образом в западной прибрежной части, в низовьях Оби. С процессом оседания коренного кочевого населения стали появляться населенные пункты и в наиболее благоприятных для жизни местах междуречий (рис. 97). Кроме оленеводства, это население занимается охотой, рыболовством, звероводством; начинает развиваться огородничество и молочное животноводство. Главными отраслями хозяйства населения прибрежных районов являются добыча и переработка рыбы (г. Салехард, поселки Кушеват, Аксарка, Хальмер-Седе и др.). Работами Салехардской и Игарской опытных сельскохозяйственных станций доказана возможность огородничества. Выведенные на станциях скороспелые сорта картофеля, капусты, лука и других овощей распространяются в колхозах. Быстро развивается и молочное животноводство, базой для которого служат обширные и богатые естественные луга в поймах Оби, Надыма, Пура, Таза и других рек.

Из крупных населенных пунктов наибольшее значение имеет г. Салехард и поселок городского типа Лабытнанги — конечный пункт Печорского железнодорожного пути.

ЗОНА ЛЕСОВ

Зона лесов в Западной Сибири протягивается полосой, шириной 1100—1200 *км*, от полярного круга на севере до 56° с. ш. на юге. Наиболее яркой ее особенностью является исключительно сильная заболоченность. Узкие дренированные и залесенные приречные полосы во многих бассейнах вряд



Рис. 98. Равнина с узкими приречными лесными массивами. Фото В. И. Орлова.

ли занимают и 10—15% площади (бассейны рек Конды, Тромъегана, Агана, Пура, Надыма) (рис. 98).

Территория лесной зоны отличается равнинностью. Многие древние мезо- и микроформы рельефа нередко полностью или почти совсем размыты. Неровности поверхности (особенно западины) сильно маскируются торфяниками и растительностью. Толщи торфа изолируют подстилающие минеральные грунты от воздействия внешних агентов и тем самым как бы консервируют их формы (Никонов, 1955).

Природные условия зоны лесов из-за чрезмерной заболоченности и ограниченной доступности ее для исследований до последнего времени изучены еще совершенно недостаточно. Маршрутными исследованиями были охвачены лишь узкие приречные районы. Водораздельные пространства, раскинувшиеся на сотни километров и занятые верховыми болотами, островами лесов, бесчисленным множеством мелких озер, по существу оставались «белыми пятнами».

Наиболее важные природные процессы, которые имели место в пределах современной лесной зоны в четвертичный период, наряду с другими явлениями — ледниковая, речная, озерная и морская аккумуляция. В пределах лесной зоны на равнине выделяются отложения максимального иртышского (нижний отдел), самаровского и тазовского (средний отдел) и зыряновского (верхний отдел) оледенений, относящихся к четвертичному периоду. От этих эпох оледенения остался мезорельеф различной сохранности — гривы, межгривные понижения и озерные котловины, ложбины древнего стока, моренные холмы и гряды, озы и т. п., образующие в пределах зоны лесов несколько поясов — более древний — на юге, более молодой — на севере (Орлов, 1959б). Однако последующие денудационные процессы в значительной степени видоизменили первичный рельеф моренных холмов и гряд. Наибольшее значение среди них принадлежит эрозионным процессам.

Густота речной сети в лесной зоне достигает 300—400 *м* на 1 *км*². К современным эрозионным образованиям относятся преимущественно долины рек второго порядка. Они берут начало на плоских заболоченных (с озерами)

водоразделах, прокладывают долины в рыхлых отложениях и отличаются древовидным рисунком строения бассейнов. Многие речные долины унаследовали ложбины древнего стока. Такие реки, как Кеть, Кас, Пайдугина, Чузик, Тура, Тавда (с Лозьвой и Пелымом), верховья Конды, Большого Югана, Большого Салыма, Тыма, Ваха и др., используют днища древних ложбин. Эти реки имеют прямолинейные долины, ориентированные чаще всего с северо-востока на юго-запад (на востоке равнинной тайги) или с северо-запада на юго-восток (в ее западной части). Современные русла рек явно не соответствуют огромным ложбинам древнего стока. Долины рек, выработанные в широких понижениях древних ложбин, сильно видоизменили облик последних, а ложбины, в свою очередь, оказали определяющее влияние на строение и характер долин рек. Так, например, р. Чузик (левый приток р. Парабель) протекает по заболоченному днищу ложбины с абсолютными отметками 85—87 *м*. Чузик-Парабельская ложбина более чем на 250 *км* протянулась с северо-востока на юго-запад по обь-иртышскому междуречью. Справа и слева, вне пределов эрозионной деятельности реки, располагаются в 12—15 *км* друг от друга приподнятые до абсолютной высоты 100 *м* борта древней ложбины. В Чузик почти под прямым углом впадают небольшие речки, берущие начало с плоских приподнятых участков равнины за пределами ложбины.

В лесной зоне встречаются также речные долины переходного типа. Ярким примером может служить долина р. Большой Юган. Одни участки ее приурочены к днищам ложбин древнего стока (к Верхнеюганской ложбине — в районе с. Ларломкино, к Среднеюганской — к югу от Угута), другие — являются следствием активного эрозионного вреза в рыхлые водно-ледниковые отложения.

Как указывалось выше, характерной особенностью лесной зоны Западной Сибири является сильная заболоченность территории. Образование болот и рост торфяников происходили здесь в грандиозных масштабах вследствие своеобразного развития природных условий (равнинный рельеф, умеренно увлажненный климат и др.) в четвертичный период, особенно во влажные эпохи, которые имели место в межледниковое и послеледниковое время, и происходят в современный период.

В пределах лесной зоны Западной Сибири природные процессы во многом подчинены законам широтной зональности. Так, например, зональность почвенных разностей на дренированных массивах лесной зоны выражена довольно определенно. С севера на юг глеево-подзолистые почвы северотаежных лесов сменяются подзолистыми в среднетаежных лесах и дерново-подзолистыми почвами южнотаежных лесов.

Влияние меридионального Уральского хребта, расположенного на пути господствующего западного переноса масс воздуха, сказывается довольно ощутимо на природе соседних лесных районов Западной Сибири. На западных склонах Уральские горы задерживают основную часть влаги, приносимую с Атлантики, поэтому здесь выпадает значительное количество осадков. Особенно много осадков выпадает на западном склоне между 55 и 62° с. ш. (верхняя Косьва — 814 *мм* в год). На восточном склоне Урала, который круто обрывается к равнине, годовое количество осадков заметно сокращается (Няксимволь — 409 *мм*, Саранпауль — 577 *мм*), а на равнине выпадает от 350 до 450 *мм* осадков.

К востоку от Урала средние годовые температуры понижаются, а континентальность климата усиливается, причем в районах, непосредственно прилегающих к Уралу, во все времена года прослеживаются более суровые погодные условия, чем на соседних участках равнины.

Средне- и южнотаежной подзонам Западной Сибири по широте соответствуют близкие к северотаежным горнотаежные темнохвойные леса Урала (елово-кедрово-пихтовые, елово-пихтовые, елово-кедровые) с обилием северных элементов.

Неисчерпаемые запасы торфа в лесной зоне, обнаруженные месторождения газа, нефти, железных руд и других полезных ископаемых пока еще почти не используются, но в перспективе представляют базу для промышленного развития этой зоны.

Основное богатство лесной зоны составляют леса, занимающие около 76 млн. *га*. Общий запас древесины в Западной Сибири определяется в 8,6 млрд. $м^3$, из которого почти 90% находится в таежной и лесостепной зонах. В равнинных лесах — около 75% хвойных и 25% лиственных пород. Наибольший запас древесины содержат сосновые леса (33,4%), затем поровну березовые и кедровые леса (по 19,4%), значительно меньше запасы лесов из пихты (7,8%), лиственницы и ели (по 7,1%) и осины (5,7%).

Технические качества лесных пород Западной Сибири различны. Наибольшее промышленное значение имеет сосна, древесина которой обладает высокими качествами. Кроме того, она используется для подсочки и получения живицы, идущей на изготовление скипидара. Сибирский кедр (*Pinus sibirica*) является ценнейшей породой, древесина которой используется для различных промышленных целей. Из кедровых орехов добывается масло, обладающее высокими техническими качествами. Возобновляется кедр очень медленно и его насаждения нуждаются в самой строгой охране и осторожной эксплуатации. Ель, распространенная очень широко, уступает по своим качествам сосне и кедру — ее древесина мягче, менее смолиста, не имеет ядра. Лиственница, которая распространена не широко, обладает древесиной, не уступающей по качеству дубу, но очень тяжелой и твердой, что затрудняет ее сплав и обработку. Пихта по своим техническим качествам уступает всем перечисленным породам. Кроме того, она очень легко поражается грибными болезнями. Древесина ее используется преимущественно в целлюлозной промышленности и служит заменителем древесины других пород, в тех районах, где их не хватает.

Древесина очень широко распространенной березы применяется для изготовления фанеры, мебели, в сельскохозяйственном машиностроении, а также служит сырьем для изготовления картона, древесно-стружечных плит и используется в химической промышленности. Осина — порода, очень подверженная грибным заболеваниям и не имеющая большого распространения,— используется в целлюлозной промышленности и для изготовления спичек. Сосна вырубается нередко выборочно и очень интенсивно, что вызывает тревогу, так как создает предпосылки для изменения состава лесов в худшую сторону.

Покрытая лесом площадь Западной Сибири составляет около 15% всей лесной площади СССР, а запас древесины — около 25%. Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по классам возраста показывает, что здесь имеется значительное количество перестойного леса (табл. 52) (Крылов, 1961).

Наибольшие запасы древесины сосредоточены на территории Тюменской и Томской областей. Однако древесина здесь используется еще в объеме, значительно уступающем ежегодному приросту. Только на юге лесной зоны (в Омской и Новосибирской областях) объем заготовок древесины превысил естественный прирост. Средний ежегодный прирост древесины по всей лесной зоне Западной Сибири достигает 1,4 $м^3$ с 1 *га*, что, по подсчетам Г. В. Крылова (там же), составляет 123 млн. $м^3$.

Огромный ущерб лесным богатствам наносят лесные пожары и насекомые-вредители. В засушливом 1915 г. по всей Сибири пожарами была охвачена площадь в 170 млн. *га*. Полностью сгорели леса на площади в 10 млн. *га* с запасом древесины до 1 млрд. $м^3$. Несмотря на принятые меры охраны лесов, и в настоящее время пожарами уничтожаются большие их площади. Так, в 1955 г. лесные пожары уничтожили в Тюменской области 344 тыс. *га*, в Томской — 73 тыс. *га* и в Омской области — 41 тыс. *га*. Для охраны лесов

от пожаров на огромных, еще слабо заселенных лесных территориях, необходимо усилить авиапатрулирование. Для доставки к очагам пожаров людей и противопожарных средств используются вертолеты. Расширение телефонной связи, прокладка дорог в лесных массивах, а также создание противопожарных минерализованных полос во многом помогут сократить потери лесных массивов от пожаров.

Таблица 52

Распределение покрытой лесом площади и запасов древесины по лесам разных классов возраста

Класс	Площадь, млн. *га*	Запас древесины, млн. $м^3$
Молодняки	3,6	125
Средневозрастные	9,9	853
Приспевающие	10,2	1210
Спелые	28,7	3806
Перестойные	19,3	2610
Леса всех возрастов	71,7	8604

Не меньший, а иногда и больший ущерб, чем пожары, наносят лесному хозяйству вредители-насекомые (особенно шелкопряды и др.). Очень большой ущерб нанес лесам сосновый шелкопряд в 1954—1956 гг.

Главной задачей по борьбе с вредителями является выявление и ликвидация очагов развития насекомых. Для борьбы с ними успешно применяются яды, рассеиваемые с самолетов. Распространению грибных болезней и насекомых-вредителей немало способствует то обстоятельство, что при рубках около 50% древесины в виде отходов остается на лесосеках. Между тем может быть организовано полное использование всей древесины, включая пни, корни, хвою, листья и кору. Постройка соответствующих предприятий даст возможность вырабатывать из этого сырья разнообразные ценные технические продукты — древесный уголь, уксусную кислоту, метиловый спирт, смолу и ее производные.

Для полной, равномерной и рациональной эксплуатации лесных богатств Западной Сибири еще не хватает технических средств. Этому мешает также недостаточно широкое развитие путей сообщения. Развитие техники и расширение дорожной сети составляет насущнейший вопрос не только лесного хозяйства, но и всей экономики Западной Сибири, что обеспечит не только эксплуатацию, но и охрану лесов и увеличение этого основного бесценного природного богатства.

Леса дают не одну древесину, а также чрезвычайно ценный продукт — кедровый орех. В годы высоких урожаев с 1 *га* кедровых насаждений можно собрать 1—2 *т* орехов, а в средние по урожайности годы 60 *кг*. Орехи содержат в ядре 60% жира, почти 20% белка и свыше 12% крахмала. В Западной Сибири можно заготовлять десятки тысяч тонн кедрового ореха ежегодно, но эти возможности не реализуются. По данным В. С. Алгазина (1950), средний годовой урожай орехов в Томской области — около 9 тыс. *т*, в Горно-Алтайской автономной области — около 40 тыс. *т*, а фактический годовой сбор в последней составляет всего 3—4 тыс. *т*. В других районах Западной Сибири сбор орехов в среднем не превышает 10% урожая.

Леса Западной Сибири исключительно богаты ягодами — здесь подлинное царство ягод. Плоды деревьев — черемухи и рябины, крупных кустар-

ников — калины и боярышника, ягоды малины, черники, черной и красной смородины, земляники заготавливаются в сушеном виде в промышленных масштабах для ликерно-водочной, медицинской и кондитерской промышленности. Так, в 1941 г. на территории Новосибирской и Томской областей было заготовлено около 900 *ц* сухой ягоды черной смородины и 230 *ц* сухого листа. В тайге собирают также голубику, морошку и княженику. В большом количестве заготавливаются брусника и клюква. Часть ягод перерабатывается на фабриках на варенье и полуфабрикаты. Однако пока используется лишь весьма незначительная часть ягодных запасов.

Большое значение как витаминозные растения имеют шиповник, черная смородина и облепиха, из плодов которых вырабатываются ценные витаминные концентраты. Леса Западной Сибири богаты грибами, сбор которых издавна составлял промысел местного населения. Из многочисленных лекарственных растений здесь произрастают и заготавливаются толокнянка, синюха, солодка, калина, кровохлебка, крушина, водяной перец и много других. Ряд растений с успехом возделывается. Своеобразная флора Западной Сибири содержит много еще только изучаемых лекарственных растений, которые уже широко применяются в народной медицине.

Обильны в тайге многочисленные медоносы: кипрей, разнообразные крупные зонтичные, донник, осот и др. Здесь имеются значительные возможности для развития пчеловодства.

Выше были перечислены далеко не все растения, которые могут быть использованы для нужд народного хозяйства, но и на основании этого перечня уже можно составить представление о тех больших возможностях, которые таит в себе богатая растительность Западной Сибири.

В настоящее время ее растительные богатства используются еще в очень малой степени, хотя побочные промыслы в лесах и составляют существенную статью дохода населения. Так, по подсчетам Ю. П. Хлонова (см. Крылов и Кожеватова, 1961), побочный промысел населения Новосибирской области за 1956 г. составил (по далеко не полным сведениям) 1 089 тыс. рублей, из них сбор ягод, грибов, хмеля дал 327 тыс. рублей, технического сырья (коры ивы) — 279 тыс., лекарственного сырья — 33 тыс., кедрового ореха — 192 тыс. и продукция охоты — 258 тыс. руб. В западносибирской тайге обитают лось, заяц, белка, бобр, бурундук, горностай, лисица, песец, колонок, ондатра, а также бурый медведь, рысь, росомаха, барсук, куница, выдра, соболь. Многие из перечисленных видов животных имеют исключительно важное значение в охотничьем хозяйстве.

Почти все взрослое мужское население в лесной зоне занимается охотой. Поздней осенью на озерах, болотах и речках отлавливается ондатра, зимой в тайге широко распространено «белкование», промысел за горностаем и крупным зверем, весной и летом в больших количествах отстреливается перелетная и местная дичь.

В силу специфических особенностей охотничьего промысла жизнь охотников-промысловиков, даже в наши дни, когда создаются все необходимые условия для улучшения быта и условий труда человека, сопряжена со многими трудностями. Охотники уходят за десятки, а то и за сотни километров в глухие промысловые места и проводят в тайге по полтора-два месяца. В охотничьих районах создана сеть промыслово-охотничьих станций (ПОС), организующих промысел и ведущих систематические наблюдения за миграциями промысловых животных. Плановый промысел в советские годы позволил увеличить количество некоторых видов промыслового дикого зверя. Восстановлено поголовье соболя, ранее почти истребленного. Правильная эксплуатация охотничьих угодий позволяет значительно увеличивать добычу ценных видов пушных зверей. В то же время охотники все больше и больше отдают предпочтение звероводству. В Западной Сибири созданы крупнейшие звероводческие совхозы, где разводят черносеребристых и платиновых лисиц, соболей, голубых песцов, норок, нутрию. Почти во всей

таежной зоне имеются государственные ондатровые хозяйства, в которых разведение ондатры сочетается с рыболовством и звероводством (кормом для лисиц служат мясо ондатры и рыба).

Необходимо заботиться о естественном восстановлении пушного богатства страны. Промысел диких зверей должен быть изменен коренным образом. Задача охотничьих организаций — обогащать фауну, вести учет количества особей различных видов, поддерживать и увеличивать поголовье зверей за счет их искусственного разведения и правильного ведения охотничьего хозяйства. Это тем более важно, что имеются сведения специалистов о естественном сокращении пушного зверя. Причины этого кроются иногда не только в нехозяйственном отстреле животных, но и в том, что с каждым годом сокращается площадь приречных таежных массивов и нарушаются нормальные условия обитания животных. Индустрия быстро проникает в глубь Сибири, причем люди прежде всего осваивают приречные леса. На реках, где когда-то тишина нарушалась только всплеском рыб или шумом обвалившегося берега, звучат мощные гудки теплоходов, таежные поселки озарились электрическим светом, над тайгой гудят самолеты — все это пугает зверя, и он уходит в удаленные от жилья человека массивы тайги. Поэтому нужно применять новые формы ведения охотничьего хозяйства — организовывать охотничьи угодья, где создавались бы нормальные условия для обитания диких зверей, где люди не только бы охотились, но и подкармливали ценных зверей, охраняли их от хищников, вели борьбу с болезнями. Необходимо, чтобы охота не зависела от случайностей, чтобы охотничье хозяйство было строго плановым и прибыльным как для лиц, работающих в этой области, так и для государства.

Со временем в осушенных лесах Западной Сибири должны возникнуть такие разумно организованные охотничьи угодья. Условия труда охотников резко улучшатся. Они смогут постоянно жить в удобных жилищах, нормально питаться, отдыхать, учиться, повышать свой культурный уровень. Это возможно в условиях социалистического государства при обобщении и использовании многовекового опыта коренных жителей — охотников, прекрасно знающих тайгу, повадки и привычки различных животных. Наряду с этим необходимо использовать опыт местного населения при выращивании и разведении животных в неволе и полуневоле (в зоологических садах, заповедниках, при клеточном содержании, в искусственных и естественных водных бассейнах). Весьма показательными являются песцовые хозяйства во многих районах Севера, с новыми формами звероводства.

Сельскохозяйственные угодья в лесной зоне в настоящее время занимают относительно небольшие площади — в среднем от 5% на севере до 20—25% на юге. Из общей площади сельскохозяйственных угодий примерно 40% занято пашней, 30—60% сенокосами и 10—20% пастбищами. В пределах лесной зоны преобладает посев продовольственных зерновых культур, которые занимают 50—70% посевной площади. Остальная площадь занята техническими культурами (лен, конопля), картофелем, овощами и кормовыми культурами. Естественные кормовые угодья в лесной зоне расположены главным образом по дренированным территориям вдоль речных долин, а также на поймах рек. Нынешняя урожайность естественных кормовых угодий лесных районов Западной Сибири низка, она составляет в среднем около 8—12 *ц/га* сухой массы для суходольных сенокосов и 7 *ц/га* для пастбищ и значительно возрастает к югу. Однако путем простых мер ухода и земельных улучшений она может быть доведена до 20—30 *ц/га* и более. Суходольные луга используются еще недостаточно и освоены преимущественно в южных частях лесной зоны.

Значительно продуктивнее пойменные сенокосы крупных рек, особенно р. Оби. Вдоль среднего и нижнего течения этой реки, в пределах Ханты-Мансийского национального округа, площадь поймы составляет более 2 млн. *га*, причем около 45% ее занято чистыми лугами. Большие площади

занимают луга и в поймах крупных притоков Оби. Средняя урожайность пойменных лугов этой части Оби определяется в 22 *ц/га*. В настоящее время более двух третей пойменных лугов Оби не используется, что объясняется малой обжитостью района, недостатком рабочей силы, трудностью механизации сеноуборки вследствие изрезанности пойм озерами и старorечьями, закустаренности, а также частыми длительными паводками, из-за которых до 80% площади лугов остаются неиспользованными. Большие возможности освоения пойменных лугов Обского бассейна возникнут в связи с зарегулированием стока Оби и Иртыша в среднем и верхнем течении при строительстве гидроэлектростанций. В лесной зоне потребность в кормах в основном покрывается сеном и только примерно на 10% — за счет сочных кормов (силоса, картофеля). Таким образом, полевое кормодобывание в лесной зоне пока не имеет существенного значения.

В целях дальнейшего расширения площадей сельскохозяйственных земель и повышения их продуктивности при соблюдении общих требований социалистических норм землепользования необходимо проведение различных мероприятий: сведе́ние современных лесов V и IV бонитетов, раскорчевка леса с учетом интересов лесного хозяйства, а также использование старых гарей, осушение болот, в первую очередь травяных, частичное осушение заболоченных лесных площадей; организация территории (укрупнение сельскохозяйственных контуров), усиленное применение удобрений, в первую очередь местных удобрений — навоза, торфа, торфовивианита, болотных мергелей, древесной золы и других, разработка дифференцированных агротехнических мероприятий, в частности, применение специализированных механизмов и разработка новых конструкций машин для обработки заболоченных земель. Большое значение имеет организация дорожной сети.

В северной части лесной зоны при выборе посевных культур следует учитывать суровые климатические условия, особенно ранние осенние и поздние весенние заморозки и частые вторжения холодных масс воздуха в период вегетации растений.

Несмотря на то, что в дальнейшем бо́льшая часть площади лесной зоны должна находиться под лесами, здесь имеются значительные возможности для расширения сельскохозяйственных площадей за счет старых перестойных лесов, болот, гарей и для резкого повышения продуктивности пашен, огородов, лугов. Сейчас их расширение лимитируется слабой населенностью, трудной доступностью, сильной заболоченностью территории, слабой изученностью способов механизации обработки земель в таежно-заболоченных условиях.

Структура хозяйства зоны в целом и отдельных предприятий будет определяться в значительной степени общим экономическим развитием сельского хозяйства в зоне с учетом природных возможностей каждого хозяйства. Лесная зона — это страна будущего, и не только в отношении сельского хозяйства, но и в отношении всех других отраслей народного хозяйства.

В зоне лесов Западной Сибири выделяются четыре подзоны — северотаежных, среднетаежных, южнотаежных и осиново-березовых лесов, тесно связанные между собой общностью главных природных факторов (равнинность рельефа, приречное распределение лесной растительности, заболоченность грунтов, континентальность климата и т. п.).

ПОДЗОНА СЕВЕРОТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

Эта подзона занимает обширную территорию в северной части Западно-Сибирской равнины. На севере граница ее проходит несколько южнее полярного круга, отступая от него на водоразделах и приближаясь к нему по долинам крупных рек. В предуральской части равнины и особенно на восточном склоне Уральских гор северная граница подзоны смещается на юг.

Южная граница северотаежных лесов на равнине спускается до 61—62° с. ш., вплотную подходя к широтному отрезку долины Оби (см. рис. 91).

В пределах подзоны преобладают слабодренированные плоские равнины, занятые обширными болотами с бесчисленным множеством озер. Равнинность местами нарушается аккумулятивно-ледниковыми грядами и холмами. Положительные и отрицательные формы рельефа, созданные в ледниковые эпохи, благодаря влиянию многолетней мерзлоты сохранились до настоящего времени.

Для подзоны характерно широкое распространение котловин, образование которых обусловлено термокарстом. Размеры их разнообразны, однако обычно они не превышают нескольких сотен метров в поперечнике, иногда достигая 2—3 *км*. Глубина термокарстовых котловин колеблется в пределах 10—15 *м*, а глубины озер в них достигают 2—3 *м*. Свежие термокарстовые котловины отличаются резкими разрывами слоев торфа, наклонившимися стволами деревьев, вершины которых обращены к центру котловин. Более древние термокарстовые котловины нередко погребены под торфяниками и болотами. Часто к местам древних термокарстовых провалов приурочены наибольшие толщи торфяников или крупные озера.

Многолетняя мерзлота, сковывающая грунты, накладывает резкий отпечаток на характер речных долин; с ней связаны сложные изгибы русел, чередование участков долин с большим количеством меандр и участков прорывов, отсутствие террас. Небольшие речки северотаежной подзоны проложили свои русла по понижениям среди моренных холмов и гряд. Кое-где они соединяют системы термокарстовых озер и протекают в слабовыраженных эрозионных врезах.

На северо-востоке подзоны в области распространения конечноморенного рельефа эпох зыряновского и тазовского оледенений многочисленные речки бассейнов Таза, Елогуя, Ваха, Турухана и другие имеют сложное строение долин: расширенные участки долин чередуются со своеобразными «прорывами» между холмами и грядами. Примером может служить долина р. Осетр (один из левых притоков р. Большой Хеты). Общее направление ее определяется грядово-холмистым моренным рельефом. Русло делает крутые повороты и сложные изгибы у холмов, соединяет моренные и термокарстовые озера. В одних местах (большей частью в понижениях) русло сильно меандрирует, в других (в местах прорыва морен) оно спрямлено и изобилует каменистыми перекатами.

Для всей подзоны характерен суровый климат с незначительными различиями основных метеорологических показателей на западе и востоке. Средние годовые температуры находятся в пределах от —4 до —9°. Лето, наступающее после резкого повышения температур воздуха в весенний период, непродолжительное, со средними температурами июля до 16° (Березово) на юге и до 13—14° (Салехард) на севере. Летом отмечаются значительные различия в разные годы средних месячных температур. Максимальные температуры (до 30—34°) наблюдаются в июле и августе. Нередко летом случаются и похолодания.

В пределах подзоны наблюдается 95—124 дня с температурами, превышающими 5° (с 21 мая — 9 июня по 23 августа — 23 сентября), и 57—82 дня с температурами, превышающими 10° (с 10—25 июня по 23 августа — 1 сентября). Безморозный период продолжается 48—72 дня (с 2—18 июля по 3—12 сентября).

По количеству атмосферных осадков подзона относится к области достаточного увлажнения. Наибольшее количество их приходится на теплый период года, в течение которого выпадает в Салехарде — 246, в Саранпауле — 479, в Березове — 356 и в Казыме — 368 *мм* осадков.

Переход к осени происходит исключительно быстро. Для короткой осени характерны частые заморозки на почве, туманы, выпадение снега. Устойчивые отрицательные температуры устанавливаются с конца октября.

Зима — наиболее продолжительный сезон года. Средние температуры января на юге — 22,5° (Березово), на севере — 24,5° (Салехард). Минимальные температуры достигают —54, —56°. В зимний период часто наблюдается пурга — снегопады с сильными ветрами. За продолжительный зимний период выпадает до 70 (Салехард) — 105 *мм* (Казым) осадков. Снежный покров появляется в начале октября, сходит в конце мая — начале июня и держится 208—233 дня.

Весной, так же как и осенью, наблюдаются резкие изменения почти всех метеорологических показателей и в первую очередь температур воздуха. Разница температур воздуха между соседними весенними месяцами доходит до 10—12°.

Растительность подзоны представлена северотаежными лесами. К песчаным и суглинистым грунтам с недостаточным дренажем приурочены островки заболоченных северотаежных лиственнично-елово-кедровых лесов, елово-кедровых лесов с березняками, под которыми в подзолисто-болотных почвах процессы оглеения играют более заметную роль. Обширные площади сосняков-ягельников на глеево-подзолистых песчаных и супесчаных почвах приурочены к холмисто-пересеченному рельефу Сибирских Увалов. В бассейне Таза, кроме того, широко развиты лиственнично-елово-кедровые леса на супесчаных глеево-подзолистых почвах со сфагновыми болотами. Производительность северотаежных лесов составляет примерно 150—200 $м^3$ древесины на 1 *га*.

В пределах подзоны широко распространены болота, площади которых нередко преобладают над лесами. В Ханты-Мансийском национальном округе Тюменской области на долю болот приходится 30 175 тыс. *га*, или более половины общей площади землепользования. Большие площади заняты бугристыми торфяниками, которые резко выделяются среди однообразной поверхности болот. Слабодренированные поверхности водоразделов заняты плоско- или крупнобугристыми болотами с торфяно-глеевыми почвами, а на всхолмленных междуречьях Полуя, Надыма, Пура и Таза с глеево-подзолистыми легкосуглинистыми почвами произрастают редкостойные северотаежные лиственнично-елово-сосновые леса с мохово-кустарничковым и лишайниково-кустарничковым покровом. По дренированным склонам долин рек Казыма и Надыма в верховьях Пура, а также на сильно расчлененном и всхолмленном междуречье Северной Сосьвы и Сыни на сотни километров протягиваются узкими полосами сосняки на глеево-подзолистых почвах, развитых на мелкозернистых ледниковых и аллювиальных песках. Участки с плоскими или западинными формами рельефа, на долю которых в северотаежной подзоне приходится до 70—80% площади, заняты сфагновыми или сфагново-лишайниковыми бугристыми болотами. На них развиты торфяно-болотные почвы с мощным глеевым горизонтом, залегающим непосредственно под моховой или торфяной залежами. На болотах древесные виды растительности отличаются сильным угнетением: они низкорослы, имеют тонкие стволы и редкую крону.

При сравнительно однородных климатических условиях заметные различия отдельных частей подзоны обусловливаются характером геологического строения и главным образом рельефом. В подзоне довольно отчетливо выделяются четыре географические провинции: левобережье Оби, Приказымье, Надым-Пуровская и Таз-Туруханская провинции.

Левобережье Оби (4)

Северная часть провинции относится к Шурышкарскому, а южная — к Березовскому административным районам Тюменской области.

В нижнем течении р. Обь очень близко подходит к Уральским горам. Между ее долиной и горами раскинулась всхолмленная равнина, на которой плоские сильно заболоченные депрессии, во многих местах занятые озерами,

чередуются с хорошо выраженными в рельефе лесистыми холмами и грядами.

Рельеф левобережья Оби сравнительно сложный, с абсолютными отметками от 10—30 до 289 *м* (гряда Мужинский Урал), что объясняется неоднородным геологическим строением, различным значением неотектонических движений в отдельных частях, разной историей развития долин многочисленных рек и физико-географическими процессами, протекающими в условиях многолетней мерзлоты. На левобережье Оби преобладают ледниковые (моренные и флювиогляциальные) отложения зыряновской эпохи оледенения (Лазуков, 1960). Между двумя горизонтами морен различных эпох залегают морские межледниковые отложения, что указывает на неоднократное покрытие района толщами льда (Сакс, 1947б). По долинам крупных рек вскрываются мезозойские породы. Значительную роль в формировании современного микрорельефа играют отложения торфяников.

На западе, вдоль восточного склона Уральских гор протягивается цепь депрессий, сливающихся как бы в одну общую низину, вытянутую почти в меридиональном направлении. Обширные площади этой депрессии заняты открытыми болотами с множеством озер, среди которых наиболее крупным является оз. Ворча-То. Оно имеет характер мелководного сора и является расширенным и затопленным участком долины р. Танью. По безлесным участкам депрессии, имеющим характер тундр, раскинулись оленьи пастбища.

Многочисленные горные речки, стекающие с Уральских гор, в пределах депрессии резко меняют свой характер и направление течения. Русла их сильно меандрируют, а долины приобретают направление, общее с простиранием пониженных участков. Крайне однообразная поверхность депрессии осложнена мезо- и микроформами рельефа, обусловленными мерзлотными явлениями (термокарст, мерзлотное пучение и др.).

К востоку от депрессии крупные реки левобережья Оби — Сыня, Войкар, Собь — и их многочисленные притоки пересекают всхолмленную равнину. Долины рек, как правило, оканчиваются обширными мелководными озеровидными расширениями — сорами.

В южной части левобережья Оби наибольший интерес представляет гряда Мужинский Урал (абсолютной высотой 269—289 *м*), подступающая к долине Оби между реками Сыней и Войкаром. Покрытая густой темнохвойной тайгой, изрезанная глубокими долинами речек, гряда резко возвышается над низменной долиной Оби. В пределах Мужинского Урала выявлены газоносные структуры, представляющие большое научное и практическое значение. В последние годы они тщательно изучаются геологами, и определяются промышленные запасы горючих газов в них.

Малоисследованные водоразделы рек Войкара, Ларъегана и Соби представляют собой пересеченную заболоченную равнину с густыми зарослями девственной, несколько угнетенной тайги. Среди бескрайней однообразной тайги и болот здесь кое-где возвышаются отдельные холмы до 120—140 *м* абсолютной высоты, покрытые смешанной лиственнично-кедрово-еловой тайгой или сосновыми борами. Нередко такие холмы здесь называют горами. Перемежающаяся с болотами своеобразная сырая тайга имеет суровый облик. Чем дальше на север, тем меньше и меньше становятся площади лесов, тем заметнее преобладание сфагновых болот и ягельников, а к северу от долины р. Соби практически начинается типичная лесотундра.

В эту же природную провинцию включается обширная пойма Оби, достигающая здесь ширины 45—55 *км*. Плоская слабоприподнятая над уровнем моря (до 10—12 *м*) поверхность поймы густо изрезана сложным лабиринтом проток, из которых только Малая Обь доступна для крупных речных судов. Наиболее широкая протока — Большая Обь — из-за наличия перекатов используется лишь мелкосидящими судами. Густые заросли кустарников и трав, бесчисленное множество стариц, проток — наиболее характерные черты труднопроходимой обской поймы.

В низовьях Оби, в непосредственной близости от устьев ее притоков размещаются соры. Одни из них скорее напоминают сильно разлившиеся реки, другие же, благодаря наличию выработанной береговой линии, имеют ярко выраженный характер озер. Наиболее крупные соры развиты в нижнем течении Северной Сосьвы (Польхостур, Маньтур и др.), на правобережье Оби (Большой Казымский, Самутнельский, Куноватский, Большой Полуйский и др.), в низовьях рек Войкар (Войкарский), Ларъеган (Шурышкарский) и к северу от г. Салехарда (Большой Харбейский, Хорагинский и др.).

Соры занимают огромные площади, имеют крайне малые глубины и приурочены к наиболее пониженным частям депрессий (Орлов, 1960). Так, например, протяженность Шурышкарского сора в высокую воду достигает 18—20 *км* при ширине 10—13 *км*, а наибольшие глубины в местах затопленных русел равны 5—8 *м*. Соры образуются за счет подпруживания вод второстепенных рек главной рекой.

В период половодья соры быстро наполняются водой, а в течение лета вода из них постепенно сбрасывается в русло главной реки. Они являются местами нагула и откорма многих промысловых рыб, получающих здесь обильную пищу и свежую проточную воду. Летом вода в сорах быстро прогревается, а содержащиеся в ней органические вещества и минеральная муть осаждаются на дно, образуя слой ила (так называемая «няша»). В середине или конце лета уровень воды в сорах настолько падает, что илистое дно их обнажается.

Рыбаки тщательно следят за состоянием водоемов типа соров, где вылавливаются сотни тонн ценнейшей рыбы.

Пойменные заливные луга используются для заготовки сена и летнего выпаса скота. Многочисленные острова поймы имеют низкие берега, поросшие кустами и травами. В высокую воду бо́льшая часть островов затопляется. Все селения и рыболовецкие пункты расположены только на незатопляемых островах. В долине Оби и в низовьях ее притоков существует сеть «водных дорог». Мелкосидящие суда свободно передвигаются в различных направлениях, обеспечивая надежную связь между населенными пунктами и рыболовецкими участками.

Сильно заболоченные равнины Приобья нуждаются в коренном преобразовании природных условий. В настоящее время существуют в основном два проекта такого преобразования. Первый из них предусматривает создание водохранилища для Нижнеобской ГЭС, а второй — комплексное использование природных ресурсов северных районов Западной Сибири с широким дренированием заболоченных водоразделов.

Следует подчеркнуть, что заболоченные районы центральной части Западно-Сибирской равнины располагают большими возможностями для создания после осушения новых очагов промышленного строительства, а также для получения высоких урожаев кормовых и других культур. При этом развитие этих районов будет основываться как на собственных природных ресурсах, так и на ресурсах промышленного юга, где сложилось основное промышленное ядро Западной Сибири и соседней части Урала.

Основное население описываемой географической провинции сосредоточено в долине Оби, по берегам которой и расположены наиболее крупные населенные пункты: Мужи, Горки, Шурышкары, Питляр и Катравож. С этими пунктами поддерживают непосредственную культурную и экономическую связь другие более мелкие селения, рыболовецкие станы и охотничьи участки, разбросанные по притокам Оби. Оленеводство, рыболовство, охота — главные занятия населения провинции. За последние годы на базе местных промыслов развивается промышленность по переработке рыбы и по первичной обработке пушнины.

Приказымье (5)

Эта провинция включает всхолмленную равнину восточного Приобья, относящуюся к южной части Приуральского административного района и западным частям Шурышкарского и Березовского районов Тюменской области. На юге Приказымья расположен неширокий (до 10—12 *км*) нижний участок долины р. Казым — одного из значительных притоков нижнего течения Оби. Его долина отличается большой облесенностью. Здесь преобладают лиственничные и елово-лиственничные леса. Абсолютные отметки дна долины — 15—25 *м*. Русло р. Казым сильно меандрирует, разбивается на протоки, которые вместе со множеством старичных озер создают сложный водный лабиринт, заканчивающийся в низовьях обширным Большим Казымским сором.

К северу от долины Казыма вдоль правого берега Оби до сабытъеган-полуйского пониженного междуречья простирается сравнительно приподнятый участок всхолмленной равнины, ограниченный на востоке верховьями р. Полуй (Глубокий Полуй) и правым притоком Казыма р. Сорум.

Отдельные вершины холмов, геологическое строение которых остается еще не выясненным, на юге достигают высоты 210—220 *м* над ур. м. В северном направлении высоты снижаются до 70—25 *м*. Заболоченные низменные территории со множеством озер преобладают над более сухими участками елово-лиственничных и лиственнично-сосновых лесов, которые расположены преимущественно вдоль русел рек.

Многочисленные притоки р. Куноват, подобно вееру, проникают как в южные, восточные, так и в северные участки всхолмленной равнины. Долины мелких и крупных речек глубоко расчленяют и дренируют территорию района, в связи с чем заболоченные участки здесь составляют исключение. На холмах прекрасно развиты типичные для этих широт лиственнично-елово-кедровые, елово-лиственничные и сосново-лиственничные леса.

Сложнорасчлененный рельеф наиболее ярко выражен в районе верховий рек Унвунтъеган, Таирыеган (притоки Казыма), Большой Лахсын, Вотмаеган (притоки Оби), Нюреган, Хороеган (притоки Куновата). Водоразделы рек в этом районе слабо изучены в геологическом и геоморфологическом отношениях. Водоразделы высотой 160—216 *м* чередуются с глубокими (до 60—70 *м*) и сильно извивающимися долинами рек. Верхний участок долины р. Куноват с притоками (наиболее крупный приток — Логасьеган) расположен среди слабовсхолмленной равнины.

Водораздел рек Сорума, Куновата и Глубокого Полуя отличается более сглаженными формами рельефа (высотой до 100—160 *м*) и расчленен расширенными долинами мелких речек. Расчлененность рельефа обеспечивает удовлетворительный дренаж, в связи с чем площади болот здесь сокращаются.

Сравнительно плоское междуречье Куноват — Питляр — Собтыеган имеет абсолютные высоты до 40—70 *м*. На нем широко распространена лиственнично-елово-кедровая тайга с большими площадями сфагновых болот и озер. В северной части — в бассейне р. Собтыеган — встречаются большие площади тундровых растительных ассоциаций.

Приказымье отличается малой доступностью и исключительно слабой освоенностью. Здесь еще много мест, куда не ступала нога человека. Основное население — рыбаки, охотники, оленеводы — живет преимущественно по долинам рек Оби и Казыма.

Надым-Пуровская провинция (6)

К этой провинции относятся южные части Надымского и Пуровского административных районов Ямало-Ненецкого национального округа и северные участки Самаровского и Сургутского районов Ханты-Мансийского национального округа.

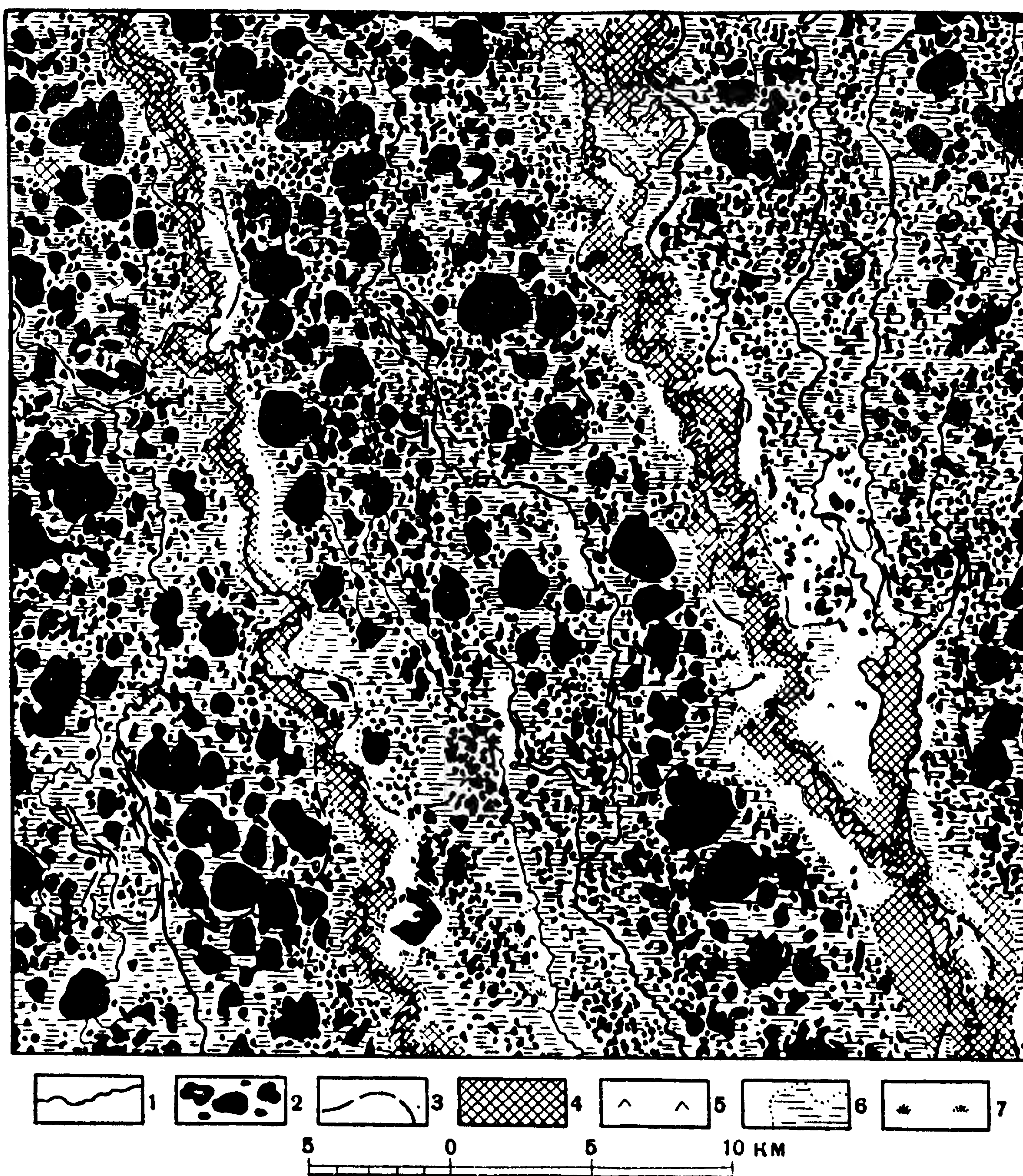


Рис. 99. Ландшафт Сургутского полесья.

1 — реки; 2 — озера; 3 — горизонтали; 4 — лес; 5 — редкий лес; 6 — болота; 7 — тундра

Надым-Пуровская провинция резко отличается от других территорий Западно-Сибирской равнины. Ее низменный характер, исключительная равнинность, глинистые грунты в условиях многолетней мерзлоты и другие особенности обусловили наличие бесчисленного множества озер.

Реки Надым, Пур, Аган, Тромъеган, Пим, Лямин, Казым, Полуй и их крупные притоки берут свое начало с Сибирских Увалов, вытянутых с запада на восток примерно между 60—64° с. ш. Сибирские Увалы приподняты на высоту 160—170 *м* над ур. м., сравнительно хорошо выражены в рельефе и делят провинцию на две части. В верховьях Надыма и его притоков они представляют горную страну в миниатюре (Фрадкин, 1939). На юг, в сторону долины Оби, и на север, в сторону заливов Карского моря, наблюдается слабое понижение абсолютных высот до 60—80 *м*. Л. П. Шубаев (1956) предлагает называть южную часть провинции Сургутским полесьем по аналогии с Белорусским полесьем.

Среди Надым-Пуровской низины преобладают озера, преимущественно округлой формы (рис. 99), кажущиеся разбросанными без всякой системы на исключительно ровной поверхности. Размеры их самые разнообразные — они имеют от нескольких метров до 10 *км* в диаметре. Озера разделены узкими перемычками, сложенными мелкозернистыми, преимущественно флювиогляциальными песками, на которых располагаются отдельные де-

ревья — лиственница, сосна, кедр (Орлов, 1960). Белый ковер из лишайников, главным образом ягеля, покрывает песчаные почвы. Неповторимый озерно-болотный комплекс типичен для всего Сургутского полесья. Под лесами здесь занято немногим больше 2—3% площади. Отдельные островки и полосы леса возвышаются между озерами и болотами и вдоль русел речек.

На правобережье Оби к югу от Сибирских Увалов среди сложного озерного лабиринта выделяются озера, котловины которых приурочены к межгривным понижениям. Они обычно вытянуты в северо-восточном и северном направлениях. На правобережье Агана среди лишайниковых сосновых боров разбросаны песчаные холмы и гряды, поверхности которых развеиваются (Земцов, 1951).

Первичный рельеф моренных холмов, гряд и понижений, созданных в тазовскую эпоху оледенения, в значительной степени видоизменен здесь денудационными процессами. На относительно приподнятых участках междуречий, ограниченных широкими размытыми скоплениями моренных отложений, еще сохранились группы моренных озер. Они встречаются на левобережье р. Пяку-Пур (левый приток Пура), в верховьях Ватьегана (правый приток Агана), в верховьях Таза (озера Варга, Кягальту) и в других местах. В современный период наблюдается спуск воды из озер и постепенное сокращение их площадей.

На плоских водоразделах к югу от Сибирских Увалов мелкие озера, располагающиеся в некоторых местах в виде цепочек, указывают на погребенные под торфом понижения, возникшие в более ранние периоды формирования равнины. Нередко выпуклые поверхности торфяников соответствуют центральным, наиболее глубоким местам погребенных понижений.

Среди бескрайней озерной низменной равнины провинции резко выделяются речные долины, отороченные узкими (до 1—3 *км*) лентами лесов и вытянутые почти по строго прямым линиям на сотни километров. Общая врезанность речных долин не превышает 15—20 *м*. Русла рек сильно меандрируют в нешироких поймах, от которых еле заметны переходы к склонам долин. Мелкие речки напоминают каналы, соединяющие многочисленные озера. Здесь даже незначительный сток коренным образом меняет природу. Дренированные склоны заняты участками низкорослых северотаежных лиственничных лесов (например, южные склоны Сибирских Увалов), елово-лиственничными, сосново-лиственничными и лиственничными лесами (северные склоны Сибирских Увалов по долинам рек систем Надыма и Пура). На более приподнятых и сравнительно осушенных участках Сибирских Увалов встречаются отдельные массивы лиственнично-елово-кедровых лесов (по долине р. Пур, в верховьях Тромъегана и Лямина). Здесь озерный комплекс уступает место заболоченным лесам. Узкие ленты лесов по речным долинам несколько расширяются и сливаются с водораздельными лесами. Реки и особенно озера провинции располагают богатейшими запасами рыбы (особенно щуки), а летом здесь в большом количестве гнездятся некоторые виды водоплавающих птиц (утки, гуси, лебеди и др.).

Надым-Пуровская провинция слабо изучена и почти совершенно не освоена. Это объясняется прежде всего отсутствием путей сообщения и трудной проходимостью ее территории. Отдельные охотники и рыбаки для передвижения пользуются здесь специальными долблеными лодками — «скорлупками», весом до 10—15 *кг*. Через сухие межозерные перемычки лодки переносятся на руках. Промысловики таким способом проникают в отдаленные части озерного района.

Основные населенные пункты приурочены к верховьям долины р. Казым, а на некоторых озерах выстроены рыболовецкие и охотничьи избушки.

Таз-Туруханская провинция (7)

На северо-востоке лесной зоны в бассейнах рек Таза и Турухана (левого притока Енисея) раскинулась обширная территория, отличающаяся значительной всхолмленностью рельефа и общей приподнятостью до 250—280 *м* над ур. м. Большая западная ее часть относится к Красносель-купскому административному району Ямало-Ненецкого национального округа и к северу Нижневартовского района Ханты-Мансийского национального округа. Восточная часть провинции относится к Красноярскому краю.

Бассейны рек Таза и Турухана еще слабо изучены. Удовлетворительные условия поверхностного стока (дренажа) способствуют здесь широкому развитию северотаежных лесов, которые ближе к долине Енисея переходят в березово-осиновые леса. Дренированные «боровые» террасы рек заняты сосновыми лесами-ягельниками на песчаных почвах (рис. 100). Водоразделы покрыты лиственнично-елово-кедровыми лесами, сочетающимися со сфагновыми болотами и мохово-кустарничковыми и лишайниково-кустарничковыми лиственничными лесами. Понижения рельефа рассматриваемой провинции в большинстве случаев заняты торфяными болотами или озерами. В северных районах преобладают плоскобугристые торфяники, а в южных — крупнобугристые и олиготрофные грядово-мочажинные.

Плоскобугристые дикраново-лишайниковые торфяники, имеющие среднюю мощность торфа 1—1,5 *м*, отличаются густыми зарослями лишайников с отдельными пятнами мхов. Склоны и плоские вершины бугров заняты морошкой, группами карликового багульника, голубики, ивы. Крупнобугристые торфяники в бассейнах рек Таза и Турухана имеют ограниченное распространение. Выпуклые растрескавшиеся вершины бугров носят следы разрушения и лишены растительности, а склоны покрыты лишайниками, морошкой и багульником. Верхние части бугров особенно быстро развеиваются в зимние месяцы, а склоны разрушаются при оттаивании. Бугры, кроме того, как бы разламываются по морозобойным трещинам.



Рис. 100. Сосновый лес-ягельник в верховьях р. Таз.
Фото В. И. Орлова.

В верховьях р. Таз расположена ложбина древнего стока, пересекающая елогуй-тазовский водораздел, на котором широко развиты песчаные отложения. Переуглубленный участок ложбины занят оз. Дында, котловина которого вытянута в северо-западном направлении. Озеро имеет глубины до 3—4,5 *м*. Ягельные сосняки покрывают всхолмленные склоны древней елогуй-тазовской ложбины.

В верховьях р. Малый Таз в последние годы были обнаружены залежи марганца, а в отложениях мелового возраста бассейнов рек Турухана и Елогуя найдены алюминиевые руды.

Суровая природа (особенно суровые климатические условия, низкорослые и редкие леса), чрезмерная удаленность от более обжитых территорий, бездорожье и другие причины отрицательно сказываются на освоении и заселении бассейнов рек Таза и Турухана.

ПОДЗОНА СРЕДНЕТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

Территория подзоны протягивается от Уральских гор до Средне-Сибирского плоскогорья между 59 и 62—64° с. ш. На востоке и западе она значительно отклоняется к северу, а в слабо приподнятой над уровнем моря центральной части Западно-Сибирской равнины отступает к югу.

В природном отношении подзона отличается большим однообразием. Для нее характерно сочетание широко развитых верховых болот, приуроченных почти ко всем плоским или слабо наклоненным участкам равнины, и массивов тайги, располагающихся на дренированных склонах. Наиболее обширные площади болот приурочены к бассейнам рек Конды, Большого Югана, Ваха, Тыма и отчасти к долинам рек Оби и Иртыша. Участки болот и елово-пихтово-кедровой тайги с березняками создают причудливую мозаику. В районах со сложным и расчлененным мезорельефом участки тайги соединяются в сплошные массивы.

В среднетаежной подзоне на дренированных участках все виды древесной растительности имеют нормальное развитие. Деревья достигают высоты 20—28 *м*, имеют густую крону, хорошо плодоносят. Запас древесины на 1 *га* в некоторых случаях достигает здесь 400—500 *м*^{3}. Для подзоны характерна хорошо развитая сеть речных долин. Реки берут начало с плоских заболоченных (с озерами) водоразделов, прокладывают долины в рыхлых отложениях и отличаются древовидным рисунком строения бассейнов.

Континентальный климат подзоны с продолжительной и сравнительно суровой зимой, с максимумом осадков в летнее время накладывает заметный отпечаток на общий характер растительных ассоциаций, гидрологический режим и другие особенности природы.

Средние годовые температуры подзоны не превышают —0,5, —4,0°. В наиболее продолжительный холодный сезон года снег выпадает сравнительно рано (в начале октября), а устойчивые отрицательные температуры устанавливаются в октябре-ноябре. Зимой случаются сильные морозы, доходящие до —48° (Самарово), —55° (Сургут). Зимние средние месячные температуры, различающиеся обычно на несколько (3—5) градусов, повышаются к концу этого периода. Средние январские температуры на западе и востоке подзоны сравнительно мало различаются между собой и находятся в пределах от —20 до —23°. За холодный период выпадает большое количество осадков в виде снега — до 100 (Октябрьское) — 115 *мм* (Сургут). Снежный покров устанавливается в первых числах октября (1—12 октября), сходит в мае (3—22 мая) и держится 172—229 дней. Скорости ветра зимой невелики (3—6 *м/сек*).

Весной начинает резко повышаться температура воздуха, изменяются направления ветров, режим атмосферного давления, количество осадков. От марта к маю температуры повышаются на 15—16°. Весна проходит бурно и быстро. Лето короткое и отличается сравнительно высокими температурами

воздуха. Максимум их, доходящий до 31—35°, наблюдается в июне или в июле и августе. Средние июльские температуры на юге подзоны несколько выше, чем на севере. Так, например, для севера характерны средние июльские температуры 16,0° (Октябрьское), 16,8° (Сургут, Ларьяк), а для юга — 17,3° (Напас, Александровское), 17,7° (Демьянское).

В пределах подзоны наблюдаются 102—153 дня с температурами, превышающими 5° (с 1 мая — 3 июня по 14 сентября — 2 октября), и 66—109 дней с температурами, превышающими 10° (с 24 мая — 20 июня по 26 августа — 14 сентября).

Безморозный период продолжается 81—115 дней — с 25 мая — 11 июня по 30 августа — 12 сентября. После короткого лета быстро наступает непродолжительная осень. Для нее характерно резкое падение положительных температур воздуха, частые заморозки и туманы. Территория среднетаежной подзоны отличается наибольшим в пределах лесной зоны увлажнением. В теплый период выпадает 360 (Сургут) — 440 *мм* (Напас) осадков, общая их сумма за год составляет 500—580 *мм*.

В подзоне среднетаежных лесов выделены 4 географические провинции Северо-Сосьвинская, Кондинское левобережье, Приобская и Вах-Тымская

Северо-Сосьвинская провинция (8)

От Уральских гор до Оби раскинулась таежная территория бассейна р. Северной Сосьвы и ее многочисленных притоков, относящаяся к южной части Березовского и к западной части Октябрьского административных районов Ханты-Мансийского национального округа Тюменской области.

Территория провинции отличается сравнительно сложным рельефом, что обусловлено близостью горной системы Урала, процессами, связанными с деятельностью четвертичных ледниковых покровов, сравнительно возвышенным положением междуречий.

Абсолютные отметки нигде не превышают 300 *м*, а обширные, занятые болотами депрессии, к которым приурочена современная речная сеть, приподняты всего на 20—60 *м* над ур. м.

Поверхность провинции сложена преимущественно рыхлыми четвертичными ледниковыми моренными и флювиогляциальными отложениями. Подстилающие их песчано-глинистые мезозойские отложения обнажаются лишь по долинам крупных рек.

В западной части рассматриваемой территории отчетливо выделяются увалы, приподнятые на высоту 150—300 *м* над ур. м. Они тянутся разорванной полосой вдоль восточных склонов Уральских гор, образуя их предгорья. Верхнеляпинские увалы, переходящие на юге в увалы междуречья рек Ляпин и Ятрии, отличаются слабовсхолмленной поверхностью с заболоченными западинами, прорезанной глубокими долинами небольших речек. В верхнем течении рек Вольи, Северной Сосьвы и Пелыма увалы выражены менее отчетливо, они тянутся в виде плосковершинных холмов или гряд, разделенных сильнозаболоченными западинами и озерами. Долины рек при пересечении увалистой полосы сильно суживаются, а русла изобилуют быстринами и перекатами.

Юго-западную часть провинции занимает наиболее интересная в структурном отношении возвышенность («материк») Люлим-Вор, протягивающаяся почти на 250 *км* — от устья р. Ляпин до верховьев Малой Сосьвы (рис. 101). Недавно получены обнадеживающие сведения о промышленных запасах нефти и газа в пределах этой части района. Прогнозные запасы природного газа исчисляются в 2,5 трлн. $м^3$. В Березово-Игримской газоносной зоне уже выявлены запасы газа более 100 млрд. $м^3$.

Северная, наиболее высокая (220—300 *м*) часть возвышенности Люлим-Вор сильно расчленена речными долинами на ряд округлых холмов. К востоку она постепенно снижается к долине р. Северной Сосьвы. Юго-вос-



Рис. 101. Центральная часть возвышенности Люлим-Вор к югу от устья р. Ляпин. Фото В. И. Орлова.

точная часть Люлим-Вора—возвышенная, слабовсхолмленная, расчлененная глубокими речными долинами равнина с заболоченными участками по замкнутым западинам.

В восточной части провинции известно несколько возвышенностей примерно такой же высоты, как и западные увалы. В верховьях рек Сартыньи, Няланьи и Вогулки расположено слабовсхолмленное плато, называемое Черной горой, с абсолютными высотами 250—273 *м*. На севере плато круто обрывается к р. Вогулке, а на востоке, близ долины р. Северной Сосьвы, оканчивается мысами Сюянёла и Шайтанским. К северу от Черной горы междуречье рек Вогулки, Кемпажа, Сыни и Оби занято Софьиными горами — слабовсхолмленными плато с обширными заболоченными западинами.

Все возвышенности Северо-Сосьвинской провинции заняты заболоченной тайгой с подзолистыми и подзолисто-болотными почвами. Преобладают заболоченные сосновые и елово-кедрово-пихтовые леса со вторичными березняками и осинниками III, IV, реже II бонитетов. По долинам речек и балок тайга образует непролазные дебри. Леса с сомкнутыми кронами деревьев, с густыми зарослями лишайников на стволах и ветвях, упавшими стволами и крупными гранитными валунами, прикрытыми подушками зеленых мхов, представляют прекрасные места обитания многочисленных зверей и птиц (рис. 102).

Склоны увалов и возвышенностей, как правило, покрыты редкими сухими сосновыми борами с ягельниками. Плоские и западинные участки заняты верховыми, преимущественно сфагновыми болотами, среди которых встречаются мелкие озера. На месте выгоревших хвойных лесов появляется березовое мелколесье, способствующее постепенному заболачиванию. Молодые побеги лиственных деревьев и густые заросли трав на гарях привлекают к себе лосей. Приречные леса перспективны для эксплуатации.



Рис. 102. Тайга возвышенности Люлим-Вор.
Фото В. И. Орлова.

Возвышенности и увалы в виде островков выделяются среди обширных плоских, обильно обводненных депрессий (рис. 103). Обширная депрессия, например, протягивается вдоль увалов восточного склона Уральских гор и в низовьях Северной Сосьвы. К депрессиям приурочены долины крупных рек — Северной Сосьвы, Ляпина, Тапсуя и некоторых их главных притоков. В верхнем и среднем течении Северная Сосьва занимает ложбину древнего стока.

В развитии долин существенную роль играют неотектонические движения (Боч и Краснов, 1953). В местах понижений (например, на участке долины Северной Сосьвы близ устья ее правого притока — р. Тапсуй) русла рек перегружаются наносами и образуют сложные меандры; прорезая тектонические поднятия, они выпрямляются, что характерно, например, для р. Северной Сосьвы в районе юго-восточной оконечности Средне-Сосьвинских увалов. В местах прорыва эрозионные процессы преобладают над аккумуляцией.



Рис. 103. Заболоченное междуречье Оби и Северной Сосьвы.
Фото В. И. Орлова.

Депрессии заняты болотами, озерами-сорами, причудливо извивающимися руслами рек, старицами, бугристыми торфяниками и термокарстовыми котловинами. По берегам рек и стариц разбросаны невысокие прирусловые валы и гривы, заросшие кустарниками и заболоченными смешанными лесами. Ежегодно затопляемые поймы рек служат прекрасными сенокосами, широко используемыми населением в нижнем течении Северной Сосьвы и Оби.

В пределах Северо-Сосьвинской провинции обжитые и освоенные районы приурочены к долинам крупных рек. Водоразделы, вследствие их трудной доступности, до последнего времени остаются неосвоенными. Девственная тайга в бассейне р. Малой Сосьвы и в верховьях Конды была заповедной до открытия здесь нефтяных месторождений. Боброво-соболий Кондо-Сосьвинский заповедник, располагавшийся между Уралом и Обью, служил центром изучения и разведения ценных пушных зверей Западной Сибири.

Население провинции занимается главным образом охотой, рыбной ловлей, переработкой рыбы, а также оленеводством и разведением ценных пушных зверей (чернобурой лисицы, соболя). Бассейн Северной Сосьвы известен как район промысла тугуна — сосьвинской сельди. Тугун водится во многих реках Западной Сибири (Томь, Чулым, Сыня, Войкар, Собь, Щучья и др.), однако в последние годы он вылавливается почти только в Березовском районе (Никонов, 1958). В 1953 г. улов тугуна в этом районе составил 650 *ц*.

В последнее время в районе с. Березово разведаны промышленные запасы бурых углей и природного газа, а также обнаружены признаки нефти. В южной части Березовского района открыто четыре месторождения бурых малозольных углей с общими промышленными запасами более 530 млн. *т*. Они могут быть использованы как энергетическое топливо (Стародубцев, 1958). Сооружение буровых скважин, прокладка газопровода и последующая эксплуатация месторождений заметно оживят хозяйственную деятельность населения Северо-Сосьвинской провинции. Чрезвычайно важную роль в ее хозяйственном развитии должны сыграть строящаяся железная (Ивдель — Нарыкары) и шоссейные дороги.

Кондинское левобережье (9)

Эта провинция занимает обширную заболоченную территорию в пределах бассейнов левых притоков рек Конды, Пелыма и верхних притоков р. Тавды. Провинция включает северную часть Кондинского и западную часть Самаровского административных районов Ханты-Мансийского национального округа. На востоке она ограничена долинами Иртыша и Оби. Весь бассейн р. Конды[1] располагается в обширной низине, лежащей на высоте 40—60 *м* над ур. м. На севере днище низины повышается до 130—240 *м*, переходя во всхолмленную равнину, полого спускающуюся к долине Иртыша. По равнине, следуя этому уклону, медленно текут многочисленные реки, прорезающие толщи флювиогляциальных и моренных отложений.

Конда с притоками Эсс, Ворья, Мулымья, Большой Тап, Юконда, Мердъега, Кама, приток Тавды — Пелым, притоки Оби — Ковенская и Сеуль, а также многочисленные мелкие речки создают исключительно запутанную, густую речную сеть среди обширных болот, бесчисленного множества озер и мелких «островков» тайги. Долины рек слабо выделяются среди однообразной заболоченной равнины.

Для этой провинции, особенно для ее южной части, характерно широкое распространение гривно-западинного рельефа, продолжением которого на востоке служит гривный рельеф водоразделов рек Демьянки и Большого Салыма, Большого Югана и Большого Салыма. Своеобразные гривы (длиной до 2—8 *км*, шириной до 100—500 *м* и высотой 3—15 *м*), чередующиеся с западинами, протягиваются от низовий р. Большой Тап до Иртыша (Орлов, 1959б). В нижнем течении р. Конды и к северу от ее притока Камы преобладают гривы и западины восточно-северо-восточного простирания. В бассейне Большого Тапа они ориентированы с запада на восток. Гривы сложены чистым кварцевым песком (Петров, 1934) и, по всей вероятности, являются результатом деятельности ледников четвертичного времени (самаровской эпохи оледенения).

Небольшие абсолютные высоты, общая равнинность, наличие под рыхлым плащом из песков с галькой и суглинков плотных, водоупорных ленточных глин, обилие атмосферных осадков — все это привело к сплошной заболоченности водоразделов провинции.

Кондинское левобережье можно назвать страной «тысячи озер». На юге среди гривно-западинного рельефа разбросана целая система однообразных озер с вытянутыми формами котловин, располагающихся параллельно друг другу. По морфологическим и генетическим особенностям озерные котловины левобережья Конды можно отнести к котловинам межгривных понижений (Орлов, 1960). Подобный тип котловин наиболее ярко выражен в районе оз. Чаны, в Барабинской и Кулундинской лесостепи, на иртыш-ишимском и тоболо-убаганском междуречьях, а также на территории, простирающейся к северу от широтного отрезка долины Оби до южных склонов Сибирских Увалов.

Для левобережья Конды характерны озера, вытянутые в широтном (Турундай, Гусиное, Курсор, Яхтур, Деревенское) и в восточно-северо-восточном направлениях (Нахар-Вант, Ендырский сор, Кривое). Многие озера межгривных понижений имеют сложную береговую линию; на них расположены вытянутые острова-гривы. Озера отличаются постоянством водного режима. На плоских водоразделах многие озера теряются среди торфяников и в большинстве случаев не имеют ясно выраженных берегов. Здесь встречаются обширные, но неглубокие озера, наиболее крупные из них — Сырковое, Картпаутур, Семивидовое, Лахсентур и др. Многие озера водоразделов соединены между собой мелкими речками, позволяющими рыбакам на лодках («обласах») проникать в самые недоступные места.

---

[1] Правобережье р. Конды по природным условиям относится к южнотаежной подзоне.

В долинах крупных рек встречаются озеровидные расширения — соры или туманы, обильно заливаемые весенними водами. Пелымский, Сатыгинский, Леушинский туманы, Кондинский сор и многие другие более мелкие соры распространены по долинам рек и в прииртышской части провинции, в районе впадения р. Конды в Иртыш. Озера богаты рыбой. Весной спокойно текущие реки широко разливаются, затопляя обширные поймы. Особенно широкую пойму имеют Иртыш и Конда. На ежегодно затопляемых поймах развиваются луга, дающие большие урожаи луговых трав.

Болота на левобережье Конды распространены повсеместно. На долю торфяников здесь приходится более 60% площади, а мощности их определяются в 4—5,5 *м*. Среди однообразной болотно-озерной равнины особенно контрастно выделяются массивы тайги. В верхних частях песчаных грив с подзолистыми почвами, на узких приречных дренированных участках и на едва заметных возвышениях среди водораздельных болот приютились островки сосновых боров. Сосны в них крупные, стройные, лишенные нижних сучьев. Среди сосновых зарослей встречаются кедры, пихты и ели, а по опушкам — березы и осины. Кедры резко выделяются своими темно-зелеными густыми кронами. В кондинских лесах царит таинственный сумрак и тишина. Высокие стройные стволы сосен, увенчанные густыми темно-зелеными шапками хвои, плохо пропускают свет. В лесу много ягодников (брусники и черники). Кондинские островные леса часто и сильно страдают от пожаров. Для животного мира они не заманчивы — в них трудно укрыться. Лоси, белки и птицы редко посещают эти леса.

Кондинское левобережье — слабо заселенная территория, исключительно трудная для освоения. Рыбная ловля и охота до последнего времени были главными занятиями населения. Разведанные выходы нефти в верховьях Конды заметно изменяют перспективы специализации хозяйства провинции. Несмотря на сложные природные условия, бассейн Конды из заповедного превращается в промышленный район Западной Сибири.

Приобская провинция (10)

Провинция занимает центральные участки Западно-Сибирской равнины, пересекаемые средним течением р. Оби и низовьями ее крупных притоков. В нее входят части Березовского, Октябрьского, Самаровского, Сургутского, Нижневартовского административных районов Тюменской области и Александровского района Томской области. Провинция может быть подразделена на следующие крупные части: 1) правобережье Оби от низовий Тыма до низовий Казыма, ограниченное на юге и западе долиной Оби, на севере — обширной озерно-болотистой равниной; 2) долина Оби от низовий Тыма до устья Иртыша и 3) левобережье Оби, являющееся северной частью обширного обь-иртышского междуречья и полого спускающееся на север, к долине Оби.

Правобережье Оби на отрезке от устья Иртыша до р. Казым представляет собой приподнятую, сильно пересеченную, холмистую равнину. Южная ее часть, ограниченная долинами Оби и Назыма (на востоке), протягивается узкой полосой (25—35 *км*), резко выделяясь над окружающей местностью. Высоты здесь доходят до 100—107 *м*. Северная часть равнины сильно расширяется и сливается с Сибирскими Увалами. На севере высоты отдельных холмов достигают 200—215 *м*. Сложенные моренными отложениями холмы сильно расчленены долинами многочисленных речек — притоков Оби, Назыма и Казыма. Долины неширокие, врезаны на глубину 70—80 *м*; узкие поймы их завалены вымытыми из морены валунами, что придает руслам рек как бы горный характер. К руслу Оби холмистая равнина, покрытая густой тайгой, подступает вплотную, образуя во многих местах крутые обрывы с обильными полями валунов на бечевнике.

На правобережье Оби обширные заросли сосновых, елово-пихтово-кедровых и сосново-лиственничных лесов занимают округлые вершины и склоны разновысотных холмов, а также склоны долин многочисленных рек.

С высоких холмов перед наблюдателем расстилается необозримая панорама тайги, уходящей к горизонту как бы волнами, набегающими одна на другую. В глубоких долинах сыро, а в конце лета в них раньше всего застаиваются густые туманы — предвестники холодов. Поймы рек заняты заболоченными лугами, на которых очень трудно заготовлять сено из-за обилия крупных валунов и продолжительных весенне-летних паводков.

В пределах тайги освоены лишь небольшие участки и то лишь в непосредственной близости от Оби. К востоку от нее царит непролазная, труднодоступная лесная чаща. Очень часто встречается здесь бурый медведь, заходящий иногда в пределы таежных поселков.

Восточнее долины Казыма правобережье Оби представляет собой слабо наклоненную на юг и недостаточно дренированную равнину с абсолютными высотами 45—65 *м*, постепенно увеличивающимися на северо-запад до 100—112 *м*. К пойме Оби равнина подходит обрывами террас высотой в 10—15 *м* и более. Здесь их, как правило, называют «полуденными горами». Долины рек Ваха, Тромъегана с Аганом, Лямина, Сынъяхи, Назыма и их притоков врезаны всего на 15—20 *м*. Уклон их ничтожный (до 0,000013). В пределах пойм русла рек образуют исключительно сложные меандры, чередующиеся со старицами и протоками.

Обширные площади равнины заняты верховыми труднопроходимыми болотами, растительный покров которых состоит из сфагново-лишайниковых ассоциаций с отдельными угнетенными деревьями. Приречные участки покрыты лесами, вытянутыми в виде узких (до 3—8 *км*) полос; леса разбросаны также островками среди однообразной заболоченной равнины. Наиболее крупные массивы сосновых лесов с примесью лиственницы и кедра встречаются на песчаных и супесчаных слабоподзолистых почвах.

Летом из-за светлого цвета обширных площадей ягеля и редкорастущих деревьев здешние леса имеют необычный облик. В них сухо, много света, в обилии растут голубика, брусника, черника. Деревья имеют небольшую высоту (до 10—15 *м*) и сравнительно густые кроны. Заросли тайги делаются гуще с приближением к руслам рек.

Среди плоских заболоченных участков равнины располагаются крупные озера — Пыжьян, Тор-Иламо, Щучье, Ершово, Марми-Тох и другие, дающие сток многим рекам района. Озера богаты рыбой, особенно щукой. Есть в крае озера, заселенные исключительно щукой.

Долина р. Оби, приуроченная к обширному понижению равнины, заполненному водно-ледниковыми и моренными отложениями, имеет в пределах провинции широтное протяжение. Происхождение крутого поворота долины может быть связано с самаровской (среднечетвертичной) эпохой оледенения, когда мощный ледниковый покров подпруживал воды, образовавшиеся при таянии льда. Первоначальное положение древнего русла Оби, по-видимому, было гораздо южнее современного. Фрагментарные следы его отмечаются в низовьях рек Большого Югана, Большого Балыка, Большого Салыма и Иртыша на широте современного устья р. Конды.

В долине Оби развиты 2—3 террасы высотой 15—40 *м*. По природным условиям они мало чем отличаются от прилегающих участков равнины. Только сильно пересеченная пойма высотой 20—25 *м* над ур. м. и шириной 25—35 *км*, со множеством стариц и сложной системой проток, резко обособляется от однообразной заболоченной тайги. Ежегодно весенние воды на долгий срок (до июля, а нередко и до августа) затопляют низкие участки поймы. Весной она превращается в необозримое водное пространство с выступающими из воды кустарниками. Длительное стояние весенних вод отрицательно сказывается на рыболовстве.



Рис. 104. Приречная тайга на Самаровской горе в долине Иртыша.
Фото В. И. Орлова.

Воды Оби и ее притоков богаты рыбой. Местные рыбаки ежегодно тоннами вылавливают сырка, мускуна, нельму, налима, язя, щуку, окуня, чебака и других рыб.

В последние годы в связи с резким сокращением численности ельца среднеобский водоем превратился в язево-чебачье-щучий. В районах Приобской провинции и Васюганья, где пойма выражена лучше, удельный вес язя в промысле значительно выше, чем в более южных провинциях, что можно видеть из следующих данных по вылову язя (Гундризер, 1958):

Рыбзаводы	Вылов язя в 1950 г. (в ц)
Александровский	6535
Колпашевский	790
Томский	57

От продолжительных половодий сильно страдают сенокосные угодья. Только к концу лета, а в иные годы ранней осенью обширная пойма Оби



Рис. 105. Тайга, развивавшаяся на месте болот, в бассейне р. Большой Юган. Аэрофотоснимок.

освобождается от паводковых вод. Прогалины островов густо зарастают травами, которые в маловодные годы дают прекрасные и ценные урожаи сена. Водоплавающие птицы (гуси, утки и другие) заселяют спокойные и малодоступные протоки и старицы поймы Оби.

Левобережье Оби представляет собой равнину, приподнятую на 90—104 *м* над ур. м. и сильно расчлененную многочисленными речными долинами. На западе равнина подмывается Иртышом. Живописные обрывы высотой до 50—60 *м*, сложенные рыхлыми, легко размываемыми песками и суглинками, тянутся с перерывами вдоль правого берега Иртыша, то отступая, то нависая над руслом (рис. 104).

Ледники оставили гряды моренных и флювиогляциальных отложений, широко распространенные по всему левобережью Оби. Зандры на междуречьях Иртыша и Большого Салыма, Большого Салыма и Большого Балыка и особенно Большого Балыка и Большого Югана несут на себе следы эоловой деятельности. Здесь расположена восточная часть центрального пояса гривного рельефа Западной Сибири. Гривы разделены понижениями (замкнутыми котловинами выдувания и западинами), со слабо выраженными и нередко пологими склонами. Гривы и западины сильно заболочены, перекрыты торфяниками со множеством озер (Орлов, 1959б).

Равнину пересекает ряд древних ложбин стока: относительно широкая Верхнеюганская ложбина древнего стока, протянувшаяся с юго-запада на

северо-восток, от верховий Большого Салыма до древнего русла Оби на правобережье Большого Югана, параллельная ей Среднеюганская ложбина и др. Левые притоки Оби — Кульеган, Большой и Малый Юган, Большой Балык, Большой и Малый Салым и густая сеть их притоков — сравнительно хорошо дренируют район. Широкие долины их четко выражены и врезаны на глубину 20—30 *м*. В долинах повсеместно прослеживаются надпойменные террасы высотой 10—15 *м* с обширными заболоченными участками. Глубокие эрозионные врезы долин многих притоков Большого Югана объясняются неотектоническим поднятием Васюганского вала.

Водораздельные пространства левобережья Оби заняты смешанными заболоченными елово-пихтово-кедровыми лесами (рис. 105). Значительные площади песчаных почв занимают сосновые боры, а на местах гарей развиты березово-осиновые леса. Часто по долинам рек и на водоразделах встречаются чистые кедровники. Леса здесь сырые, труднопроходимые, богатые таежными видами животных и птиц.

Болота, преимущественно сфагновые с грядово-мочажинно-озерным комплексом, приурочены к плоским участкам водоразделов и к речным террасам (Большого Югана, Большого Салыма и Оби).

Район левобережья Оби заселен слабо и до последнего времени остается своеобразным заповедным краем. Основное население живет в непосредственной близости к Оби.

За советские годы многие населенные пункты Приобской провинции — Ханты-Мансийск, Сургут, Октябрьское и другие неузнаваемо изменились и сейчас, продолжая расти, являются крупными промышленными и культурными центрами Приобья. Большое значение для их развития имеют вновь открытые месторождения нефти на Оби в районе с. Нижневартовского и у пос. Мегион.

Вах-Тымская провинция (11)

Бо́льшая часть этой провинции относится к Нижневартовскому административному району Ханты-Мансийского национального округа, а также к Александровскому, Каргасокскому, Парабельскому, Верхнекетскому районам Томской области, а крайняя восточная ее часть — к Красноярскому краю.

Территория провинции представляет собой обширную равнину, раскинувшуюся между Обью и Енисеем и расчлененную долинами притоков Оби (Кети, Пайдугины, Тыма и Ваха) и Енисея (Сыма, Дубчеса и Елогуя). Среди поверхностных отложений здесь главную роль играют пески, глины, а к северу от долины Тыма существенное значение приобретают моренные отложения. В некоторых местах по долинам крупных рек вскрываются неогеновые глины.

Пониженная западная приобская часть равнины (абсолютной высотой 65—160 *м*) отличается большей заболоченностью. Поверхность ее имеет сложное строение. Ориентированные с северо-востока на юго-запад понижения, напоминающие собой ложбины древнего стока, чередуются с повышениями — «материками», которые во многих местах круто обрываются к рекам. Наибольший интерес представляет Тым-Пайдугинская ложбина древнего стока. Она протянулась с северо-востока на юго-запад более чем на 300 *км* — от верховий р. Сыма до долины Оби. Ложбина пересекает почти по прямой линии обь-енисейский водораздел, приподнятый на абсолютную высоту 140—160 *м*; ширина ее достигает 20—30 *км*, днище располагается на высотах 120—140 *м*. Это самая крупная ложбина древнего стока Западной Сибири. Современная гидрографическая сеть в некоторых местах унаследовала понижения днища древней ложбины (реки Пайдугина, Когозес, Пурче, Пульванондра). Реки Тым и Уринид пересекают древнюю ложбину почти под прямым углом. В пределах ложбины наблюдаются резкие измене-



Рис. 106. Сосновый бор в долине р. Вах.
Фото В. И. Орлова.

ния направлений рек. В ней размещаются группы мелких и крупных озер, которые являются типичным элементом ландшафта понижений Вах-Тымской равнины.

Для Вах-Тымской равнины характерны широкие, но неглубоко врезанные речные долины. У всех крупных рек хорошо выражены пойма (до 5—6 *км* ширины) со сложным рельефом и массой меандр, стариц, болот, первая надпойменная терраса высотой до 8—10 *м* и вторая — высотой до 12—15 *м*. Террасы имеют слабоволнистую поверхность с характерным чередованием мелких грив и замкнутых котловин, нередко занятых озерами. Во многих местах речные долины приурочены к ложбинам древнего стока и в этих случаях они имеют строго ориентированное направление на юго-запад. Притоки Кети, Тыма и Ваха немногочисленны.

В приобской части Вах-Тымской равнины леса занимают до 45% площади, остальная территория занята болотами, а также пойменными лугами, реками, озерами. Широкому развитию болот способствуют низменный характер равнины, слабый дренаж и обилие осадков. На долю болот здесь приходится более 50% всей территории. В одном только Александровском районе Томской области из общей площади землепользования в

2570 тыс. *га* на долю болот приходится 1707 тыс. *га*, в то время как леса занимают всего 447 тыс. *га*, а пашни 1322 *га*. Преобладают верховые сфагновые болота. Наибольшие площади болот здесь, в отличие от восточных районов провинции, приурочены к водоразделам рек Кети и Тыма, Тыма и Ваха. Они тянутся на несколько сотен километров с северо-востока на юго-запад. Болотные массивы приурочены к днищам ложбин древнего стока. В Тым-Пайдугинской ложбине, например, раскинулись болота Комарное, Гривное, Нарское, общая площадь торфяников которых определяется в 280—500 тыс. *га*. Здесь преобладают выпуклые торфяники (мощностью до 5—6 *м*) грядово-мочажинных олиготрофных болот. Значительные площади заняты крупными и мелкими рямами. В пределах Тым-Пайдугинской ложбины повсеместно наблюдается наступление древесной растительности на краевые участки торфяников.

Верхние части водоразделов и террас местами перекрыты песками, на которых небольшими участками разбросаны чистые сосновые боры, резко выделяющиеся среди елово-пихтово-кедровых заболоченных лесов. Последние приурочены к повышенным «материкам» и дренированным участкам речных долин (рис. 106). Наряду с хвойными таежными лесами здесь широко распространены березовые и осиновые, также заболоченные леса. В большинстве случаев они являются вторичными насаждениями, развившимися на месте сведенной пожарами темнохвойной тайги. Они служат местами обитания диких зверей.

Низменная приобская равнина на западе незаметно сливается с обширной поймой Оби, которая на левобережье ограничивается высоким расчлененным уступом обь-иртышского междуречья.

В пределах Вах-Тымской равнины пойма Оби отличается значительным однообразием и имеет почти такой же характер, как пойма более нижних участков ее долины. Здесь много стариц, проток, островов и береговых валов; заросли кустарников чередуются с заливными лугами.

Долина р. Оби и нижние участки долин Тыма и Ваха — более освоенные человеком территории. Здесь сравнительно часто встречаются селения с большим количеством жителей, а такие селения, как Нижневартовское, Александровское, Нарым, Каргасок и другие, являются важными транспортными, экономическими и культурными центрами.

При будущем комплексном использовании природных ресурсов Вах-Тымской провинции здесь, как и во всей лесной зоне Западной Сибири, большие перспективы имеет охота. Пушной промысел составляет одну из крупных статей дохода населения здешних мест. Наряду с промыслом дикого зверя заметную роль начинает играть искусственное разведение пушных зверей.

ПОДЗОНА ЮЖНОТАЕЖНЫХ ЛЕСОВ

Эта подзона протягивается примерно между 57 и 60° с. ш., причем на западе и востоке низменности ее границы, так же как подзоны среднетаежных лесов, несколько отклоняются к северу. В природном отношении она отличается однообразием. Здесь распространены обширные, плоские, слабо дренированные и слабо расчлененные эрозией водноаккумулятивные равнины, чрезмерно заболоченные. В отдельных частях территории болотами занято более 40% площади. Лишь узкие приречные, несколько осушенные полосы покрыты лесами. Полосы лесов среди безграничных болот, особенно в бассейне левобережных притоков Конды, на обь-иртышском и кеть-чулымском междуречьях создают своеобразный мозаичный «ковер» со сложным рисунком. Лесные массивы в настоящее время в значительной степени видоизменены деятельностью человека. На месте девственных елово-кедрово-пихтовых лесов раскинулись производные осиновые и березовые леса. Запасы древесины на 1 *га* составляют здесь до 100—200 *м*³. Широкое

распрсстранение пихты и липы свидетельствует о сравнительно более благоприятном для земледелия умеренно-континентальном климате (по сравнению с северными районами) и лучшем плодородии почв.

В климатическом отношении подзона характеризуется континентальным режимом температур, осадков и других элементов. Средние годовые температуры изменяются от 0,1° (Тобольск) на западе до 2,3° (Новый Стан) на востоке.

Как и на всей Западно-Сибирской равнине, здесь наиболее ярко выражен холодный период, который устанавливается в конце октября или в ноябре месяце. Средние январские температуры на западе подзоны (Тобольск) равны —18, —19°, на востоке доходят до —22,0° (Колпашево). Зимой наблюдаются морозы до —45, —50°. За холодный период выпадает от 90 (Леуши) до 126 *мм* (Усть-Озерное) осадков. Снежный покров устанавливается в середине октября (10—15 октября), сходит в конце апреля или в начале мая (24 апреля — 9 мая) и держится 175—187 дней.

Отрицательные температуры обычно сохраняются до апреля, затем наступает резкое потепление с повторяющимися, иногда продолжительными, заморозками. Весенний период непродолжителен, но благодаря растянутым срокам паводков на реках и слабому поверхностному стоку весенние многоводные условия сохраняются в течение периода май — июль и даже иногда в августе. Это обстоятельство особенно отрицательно сказывается на сельском хозяйстве подзоны, так как основные сельскохозяйственные площади приурочены к долинам рек.

Летний период короткий и отличается высокими температурами, максимум которых доходит до 36° (Усть-Озерное). Средние июльские температуры колеблются от 17,3 (Васюганское) до 18,5° (Нарым). В пределах подзоны наблюдается 137—153 дня с температурами, превышающими 5° (с 28 апреля — 10 мая по 25 сентября — 1 октября), и 102—117 дней с температурами, превышающими 10° (с 19—28 мая по 8—14 сентября).

Подзона отличается достаточным увлажнением. Бóльшая часть осадков выпадает летом — 321 (Колпашево) — 417 *мм* (Ягыл-Ях). Общее годовое количество осадков составляет 430 (Леуши, Тобольск, Демьянское) — 550 *мм* (Ягыл-Ях).

Безморозный период продолжается 103—120 дней, с 24—28 мая по 10—22 сентября. Осень, наступающая после короткого лета, проходит довольно быстро. Резкое падение положительных температур, заморозки, туманы, некоторое увеличение повторяемости пасмурной и дождливой погоды и другие признаки знаменуют собой, как правило, наступление холодного периода.

Почвы подзоны южнотаежных лесов отличаются сравнительным однообразием. Здесь преобладают подзолистые и дерново-подзолистые почвы, приуроченные к придолинным, хорошо дренированным участкам, и болотистые почвы на плоских водоразделах. Дерново-подзолистые почвы формируются под смешанными хвойно-лиственными лесами, в нижнем ярусе которых хорошо развит мохово-травяной покров. Под покровом сомкнутых лесов дерново-подзолистые почвы отличаются хорошо выраженным гумусовым горизонтом мощностью до 15 *см*. Под разреженным лесом этот горизонт достигает мощности 5—7 *см*, а иногда совершенно не обособляется в самостоятельный горизонт. Для южной тайги характерны дерново-слабоподзолистые почвы. Они пользуются более широким распространением, чем дерново-среднеподзолистые и дерново-сильноподзолистые почвы. Кроме того, здесь широко распространены торфяно-болотные почвы и торфяники, приуроченные повсеместно к участкам с избыточным поверхностным или грунтовым увлажнением.

В пределах подзоны выделяются пять географических провинций: Приуральская, Кондо-Тавдинская, Тоболо-Иртышская, Васюганье и Кеть-Чулымская.

Приуральская провинция (12)

Эта обширная лесная территория ограничена сравнительно хорошо выраженным в рельефе восточным склоном Уральского хребта и долинами рек Тавды и Тобола. Значительная часть провинции относится к Свердловской области, а ее крайняя юго-восточная часть — к Нижнетавдинскому и Ярковскому районам Тюменской области. Абсолютные высоты не превышают 200—210 *м*. На восток от уступа Урала равнинная территория с высотами 180—170 *м* над ур. м. постепенно снижается до 120—100 *м*, переходя далее в пониженный, сильно заболоченный водораздел рек Конды и Тавды.

Поверхность большей части территории Приуральской провинции сложена четвертичными песками и суглинками. Палеогеновые пески и глины вскрываются долинами рек лишь на западе района, в полосе, примыкающей к Уралу.

Реки Тура с Пышмой, Ницей и Тагилом, Тавда с Сосьвой и Лозьвой, а также их многочисленные притоки, берущие начало с восточных склонов Уральских гор, текут в основном с северо-запада на юго-восток, разделяя территорию провинции на несколько частей. Долины Тавды, Сосьвы и Лозьвы располагаются в ложбинах древнего стока — широких плоскодонных понижениях, отличающихся от других ложбин Западной Сибири главным образом направлением. Они образовались у края активного древнего ледникового покрова и их генезис тесно связан с действием талых вод. Направление древних ложбин в какой-то мере было предопределено тектонической структурой равнины (Боч и Краснов, 1953).

Долины врезаны на глубину 50—60 *м* и более и хорошо разработаны. Русла рек в пределах Приуралья резко отличаются от своих горных верховьев наличием сложных меандр и медленным течением. Вдоль русел по поймам разбросано множество стариц. Обильные талые снеговые воды весной переполняют русла, и реки широко разливаются, надолго затопляя поймы; только к концу лета на поймах развиваются прекрасные луга.

Обильные и продолжительные половодья играют двоякую роль в жизни провинции. Они отрицательно сказываются (особенно в годы с высоким подъемом воды) на развитии земледелия, расширении лугов, заготовках сена, но, с другой стороны, способствуют развитию судоходства (по главным рекам) и сплаву древесины (по мелким рекам). В некоторые годы к концу лета многие реки сильно мелеют. Из-за недостатка воды в р. Туре, например, уже во второй половине лета прекращается регулярное пассажирское сообщение между Тюменью и другими городами обь-иртышского бассейна.

Озер в Приуралье мало. Мелкие озера, сформировавшиеся в котловинообразных понижениях рельефа, располагаются на левобережье р. Тагил южнее Кокшаровского болота. Значительная заболоченность наблюдается на востоке провинции и в бассейне Тавды.

Приуральская провинция характеризуется обширными таежными массивами (сосново-елово-пихтовыми), переходящими на юге в березово-осиновые, несколько остепненные леса. Густая, безбрежная, слабозаболоченная тайга оказывает влияние на климатические особенности провинции. Здесь наблюдаются меньшая скорость ветра и меньшая влажность воздуха, чем в других частях подзоны южнотаежных лесов.

Значительная изрезанность территории речными долинами при преобладании песчаных грунтов способствует хорошему дренажу, вследствие чего огромные площади заняты здесь сухими сосновыми лесами на подзолистых почвах. В предгорной части провинции развиты сосновые боры на песчаных дерново-подзолистых почвах водоразделов с двумя гумусовыми горизонтами (Иванова, 1954). Близость высокоразвитого промышленного Урала — крупного потребителя древесины — способствует быстрому

развитию в Приуралье лесной промышленности. Глухая тайга пересекается железными узкоколейными дорогами, которые соединяют отдаленные массивы лесов с промышленными центрами.

Наиболее удобные для заселения приречные полосы (склоны водоразделов и речных террас) издавна используются под поля, огороды и луга, площади которых здесь с каждым годом увеличиваются. В Нижнетавдинском районе, например, из общей площади землепользования в 300,5 тыс. *га* в 1960 г. 38,5 тыс. *га* было занято пашнями, более 2 тыс. *га* — залежью, около 18 тыс. *га* — сенокосами и 7,5 тыс. *га* — выгонами и пастбищами.

Нетронутыми остаются леса в северо-восточной, менее заселенной части провинции. Здесь они представлены сосновыми и березово-осиновыми с примесью хвойных (ели, пихты) сильнозаболоченными лесами.

Кондо-Тавдинская провинция (13)

Эта провинция занимает Кондо-Тавдинское понижение — исключительно равнинную, сильно заболоченную территорию, расположенную к югу от р. Конды, между Иртышом и Тавдой. Бо́льшая часть ее относится к Кондинскому, Тобольскому, Уватскому, Нижнетавдинскому административным районам Тюменской области, а крайняя западная часть — к Свердловской области. Провинция отличается от северной левобережной части бассейна Конды отсутствием грядово-западинного древнеэолового и всхолмленного моренного рельефа.

Абсолютные высоты равнины составляют 40—80 *м* и нигде не превышают 100 *м*. Она слабо расчленена речными долинами, которые совершенно теряются среди бескрайних болот, подступающих со всех сторон к руслам рек. Реки отличаются ничтожным падением. Так, например, падение русла р. Носки от верховий (оз. Носкинбаш) до Иртыша, т. е. на расстоянии 300 *км*, составляет всего 34 *м*.

Территория района сложена в основном рыхлыми отложениями, залегающими горизонтально. Преобладают флювиогляциальные пески с галькой и чистые кварцевые мелкозернистые пески, лежащие на толще однородных тонкослоистых, светлых суглинистых озерных отложений. Древние озерные отложения весьма постоянны для всей пониженной части провинции и достигают мощности более 15 *м*. На северо-востоке преобладают суглинисто-супесчаные отложения террас Конды и Иртыша.

В связи с исключительной равнинностью, обильным количеством осадков (в Леуши — 430 *мм*) и незначительным уклоном русел реки весной широко разливаются. Пониженные междуречья создают условия для развития бифуркаций. Воды рек, берущих начало из болот или протекающих через них, приобретают бурую окраску вследствие обилия растворенных в воде органических веществ.

В провинции множество озер типа соров. Наиболее крупные из них — Андреевское, Кам-Куль, Темряк, Мир-Тур, Сытапово и др.— приурочены к ее центральной части и к наиболее пониженной части водораздела рек Иртыша и Конды. В бассейне р. Евры, в условиях равнинного рельефа с небольшими абсолютными высотами (10—25 *м*) и в переуглубленных участках древней Кондинской ложбины стока развиты моренные озера — Сатыгинское, Среднесатыгинское, Леушинский туман и др. Южные приподнятые берега этих озер представляют собой сильно размытые моренные холмы и гряды, сформировавшиеся в эпоху самаровского покровного оледенения. Широко развиты здесь так называемые вторичные озера, котловины которых образуются на болотах за счет разрушения торфяной залежи. Вторичные озера разбросаны цепочками или без всякой системы среди открытых верховых болот, где чрезвычайно слабо выражен поверхностный сток. Бесчисленное количество этих озер, иногда имеющих простые, а большей частью сложные береговые линии, разбросано на слабодренированных заболочен-

ных поверхностях. Размеры вторичных озер самые разнообразные — от нескольких квадратных метров до нескольких десятков квадратных километров, глубины их не превышают 1,5—2 *м*. Они отличаются небольшим содержанием питательных веществ в воде, бедным растительным планктоном, обилием слаборазложившихся растительных остатков на дне. Вода озер окрашена в коричневый цвет и имеет специфический болотный привкус. Рыба в них не водится. Птицы на этих озерах не гнездятся и даже временно не посещают их.

Значительные площади (более 80%) провинции заняты болотами, преимущественно сфагновыми (верховыми), приуроченными к водоразделам и речным террасам. Вдоль русел рек небольшими пятнами встречаются осоковые, тростниковые и вейниковые болота.

Рассматриваемая территория характеризуется распространением подзолисто-болотных почв (различной степени оподзоливания) и светло-серых почв.

В юго-западной части Кондо-Тавдинского понижения резко выделяются узкие полосы преимущественно хвойных лесных массивов (урманов), приуроченные, как правило, к высоким берегам рек. В урманах растут ели, березы, кедры, пихты, осины и развит густой подлесок из рябины, черемухи, ивы, можжевельника и липы. Они чередуются с березовыми лесами — «бельниками». Иногда встречаются березняки с липой и густым травяным покровом, а на бедных почвах с избыточным увлажнением, главным образом в различных понижениях, распространены березовые рощи с вейником. На песчаных террасах рек узкими полосами протягиваются сосновые боры.

Кондо-Тавдинское понижение — слабо освоенная территория Западно-Сибирской равнины. Отсутствие крупных массивов лесов и пахотопригодных земель, удаленность от главных путей сообщения издавна являлись препятствиями для ее заселения и освоения.

Тоболо-Иртышская провинция (14)

Провинция включает Тобольский, Дубровинский, Ярковский, Вагайский административные районы Тюменской области и Усть-Ишимский, Тевризский, Васисский, Знаменский, Седельниковский, Большеуковский, Тарский районы Омской области. Ее территория представляет собой низменную слабо дренированную равнину высотой 50—148 *м* над ур. м. Однако здесь встречаются отдельные участки со сложным эрозионным рельефом. Южнее широтного отрезка долины Иртыша протягивается выровненная заболоченная безозерная полоса без каких-либо котловин и западин. На ней прекрасно распознаются при наблюдении с самолета и отчетливо вырисовываются на аэрофотоснимках следы погребенных озерных котловин, отмеченные на поверхности болот концентрическими кругами из различных видов мхов и угнетенной древесной растительности. Из этих погребенных котловин часто берут начало ручьи и речки. Возможно, что котловины имеют древнеледниковое происхождение.

Тоболо-Иртышская равнина сложена песчано-глинистыми и лёссовидными четвертичными отложениями. Подстилающие их древние неогеновые толщи почти повсеместно вскрываются долинами крупных рек. Неогеновые отложения представлены суглинками и глинами различного цвета от светло-серого (почти белого в сухом состоянии) до темного сизо-серого.

Правобережная часть равнины покрыта смешанной тайгой (вторичные березово-осиновые леса, среди которых значительные площади занимают хвойные леса) на подзолистых и дерново-подзолистых почвах. Широким распространением пользуются сосновые боры. Вблизи населенных пунктов, например под Тобольском, встречаются окультуренные кедровики. Они представляют собой плодовые кедровые сады, где собирают высокие урожаи орехов.

В то же время кедровики тайги, растущие без присмотра и ухода, нередко бесплодны.

Правые притоки Иртыша, берущие начало из Васюганских болот, имеют хорошо разработанные, глубокие долины. Например, долины рек Тары, Уя, Шиша, Туя со своими многочисленными притоками врезаны на глубину до 30—45 *м* и в нижних частях сливаются с долиной Иртыша.

За последние годы из-под тайги высвобождены значительные площади дренированных участков правобережья Иртыша. В Васисском районе в 1960 г. пашней было занято 35,5 тыс. *га*, сенокосами 12 тыс. *га* и столько же выгонами. Посевы зерновых — овса, ржи, яровой пшеницы — и разнотравные суходольные луга чередуются на правобережье с непролазными, девственными лесами. Лесные дороги соединяют населенные пункты с лугами и пашнями, разбросанными в тайге. Многие посевы зерновых, например, овса, приходится охранять от «хозяина» здешней тайги — медведя. К концу лета медведи любят лакомиться наливающимися метелками овса. Много труда затрачивают колхозники на борьбу с молодыми побегами осины и березы, которые буйно разрастаются на пашнях, освобожденных из-под тайги.

Левобережье Иртыша — заболоченная равнина, слабо наклоненная на север и подвергшаяся значительному эрозионному размыву. Плоские междуречья и речные террасы, имеющие здесь значительные площади, заняты обширными верховыми и переходными болотами. По морфологическим особенностям они имеют много общего с соседними южновасюганскими болотами. Поверхность левобережья Иртыша осложнена многочисленными гривами, межгривными понижениями, западинами, сохранившимися фрагментами ложбин древнего стока. По направлению к югу заболоченность резко сокращается. Среди болот четко выделяются узкие полосы березовых и осиновых лесов с примесью хвойных (сосна, ель, пихта, кедр) и липы. Здесь, как и в других районах Западной Сибири, они приурочены к склонам речных долин, а также к другим положительным формам рельефа. Березовые и осиновые леса перемежаются с обширными лугами, участками гипново-травяных болот и пашнями, на которых возделывают рожь, пшеницу, кукурузу, овес, коноплю и другие культуры. Обилие пойменных и суходольных лугов способствует широкому развитию молочно-мясного животноводства, продукция которого идет на общесоюзный рынок. В Тарском районе Омской области из общей площади землепользования в 430 тыс. *га* лесами занято 144 тыс. *га*, а под пашни освоено около 84 тыс. *га*. В Усть-Ишимском районе пашнями занято около 31 тыс. *га*, сенокосами — 26 тыс. *га*.

Долины крупных рек (Иртыша, Тобола, Ишима, Вагая) имеют по две-три террасы, слабо выраженные в рельефе. Склоны долин (особенно Иртыша) асимметричны. Поймы рек — обширные, со сложной системой крупных меандр и стариц, характерные для типично равнинных рек. На ежегодно затопляемых поймах с богатыми аллювиальными почвами развиваются пойменные луга, дающие в благоприятные годы богатые урожаи луговых трав, используемых здесь для заготовки сена. Значительные площади пойм заняты кустарниковыми зарослями. Сложный рельеф пойм ежегодно меняется. Сильные разливы и преобладание рыхлых отложений, слагающих поймы, создают неустойчивый режим заиливания стариц и проток.

Тоболо-Иртышская равнина — наиболее заселенная территория Западно-Сибирской равнины. Реки Иртыш, Ишим, Вагай, Тобол издавна используются для судоходства.

В реках и озерах ежегодно вылавливаются сотни центнеров рыбы, которая перерабатывается (засаливается и замораживается) на месте.

Васюганье (15)

Васюганье относится к Самаровскому и Сургутскому административным районам Ханты-Мансийского национального округа, Тобольскому, Уватскому и Дубровинскому районам Тюменской области, Каргасокскому, Парабельскому, Парбигскому, Чаинскому, Бакчарскому, Молчановскому районам Томской области и к западной части территории, подчиненной г. Колпашево.

Нигде на земном шаре нет такой обширной заболоченной территории, каким является Васюганье. Оно включает обь-иртышское междуречье к северу от Барабинской низменности, за исключением района, расположенного к северу от 60° с. ш., и сравнительно осушенного правобережья Иртыша, которое относится к другим географическим провинциям (см. рис. 91). Общая протяженность Васюганских болот с северо-запада на юго-восток определяется в 800 *км* при ширине в некоторых местах до 300—350 *км*.

Васюганье — обширная, слабо приподнятая равнина, подвергшаяся заболачиванию, заторфовыванию и частичному эрозионному расчленению в течение второй половины четвертичного периода. По последним материалам, Васюганье («Васюганский вал») — одна из областей, испытывающих тектоническое поднятие. Наибольшие абсолютные высоты — 140—166 *м* — расположены на юге и юго-востоке равнины, а на северо-запад высоты снижаются до 90—100 *м*.

К широким долинам рек Оби и Иртыша Васюганская равнина обрывается уступами высотой до 40—60 *м* и более. Густая сеть крупных речных систем — притоков Оби и Иртыша — расчленяет плоскую болотистую равнину на отдельные части, которые являются до некоторой степени обособленными самостоятельными урочищами и имеют собственные названия.

Васюганская равнина сложена толщами четвертичных рыхлых песчано-глинистых пород, вскрывающихся по берегам многих рек. По р. Васюгану, например, песчаные толщи четвертичного возраста достигают мощности 30—50 *м*. В нижних горизонтах четвертичных отложений обычно залегают пески с галькой из обломков твердых кристаллических пород — гранита, гнейса и траппов, занесенных ледниками и ледниковыми водами.

Широко распространены отложения неогена, подстилающие четвертичные толщи и обладающие значительной мощностью. По берегам рек Оби, Иртыша, Васюгана, Чижапки, Парабели, Демьянки, Большого Югана в основании обрывов обнажаются синие тонкослоистые плотные неогеновые глины, которые трудно размываются. В местах выходов этих глин на реках образуются быстрины и перекаты.

Поверхность равнины осложнена ложбинами древнего стока, гривным рельефом и всевозможными понижениями, почти полностью погребенными под торфяниками и болотами. Наиболее четко выделяются участки ложбин древнего стока — Среднеюганско-Салымской, Верхнеюганской, Чузик-Парабельской и других, пересекающих равнину с северо-востока на юго-запад. Так, например, Чузик-Парабельская ложбина протянулась более чем на 200 *км*, а ширина ее составляет 12—18 *км*. Хорошо выраженные склоны ее густо заросли лесом. В ложбине разместилась долина современной р. Чузик, которая после соединения с Кенгой (долина которой пересекает ложбину почти под прямым углом) образует р. Парабель. Кое-где в ложбине сохранились крупные озера. Основная площадь ее днища, как и днища других ложбин Васюганья, занята болотами (Югинское, Комбарсянское, Каршанское). Благодаря морфологическим особенностям (строго ориентированным формам) они очень резко выделяются среди водораздельных болот.

Наряду с ложбинами древнего стока среди сильно заболоченной территории Васюганья сохранились древние гривы и межгривные понижения. На междуречье Кеума и Большого Салыма (в верховьях р. Самсоновской) одни межгривные понижения заняты системой вытянутых озер (Навыемские, Тор-Ега, Долгий Сор), другие — обширными торфяниками (преобладает торфя-

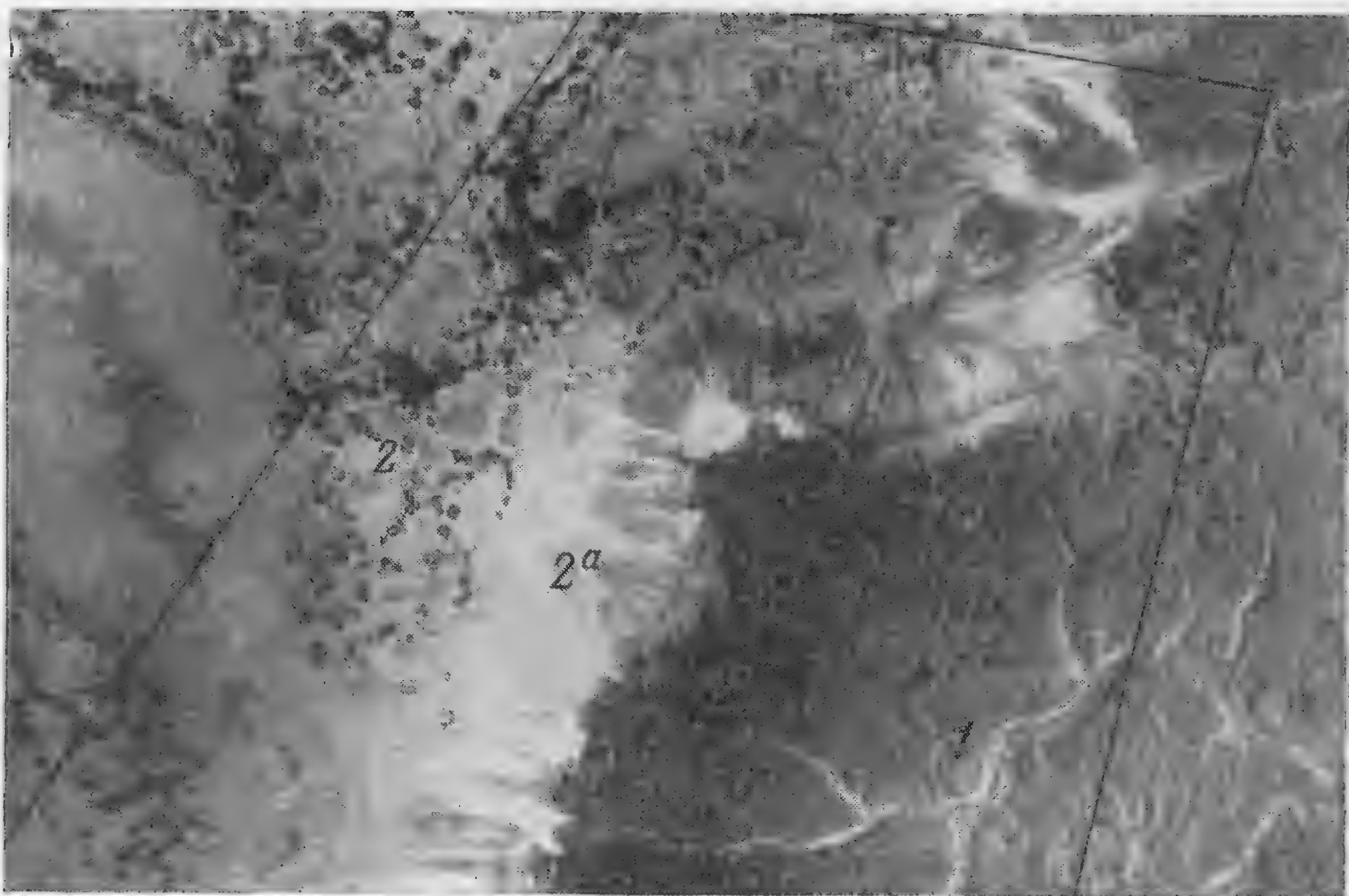


Рис. 107. Переходная полоса между тайгой и болотом в верховье р. Мисс, правого притока р. Туй. Аэрофотоснимок

1 — тайга; 2 — болота; 2а — рям.

ная залежь олиготрофных болот) мощностью до 5,5—6 *м*. Торфяники отдельных понижений давно переросли свои вместилища, и в настоящее время многие из них слились в единые торфяные массивы.

В пределах Васюганья, отличающегося большим однообразием ландшафтов, можно выделить два основных типа местности: 1) полосы тайги по нешироким (от 1 до 10—15 *км*) приречным, сравнительно осушенным склонам, преимущественно на дерново-подзолистых и подзолистых почвах и 2) массивы болот, занимающие все плоские или слабонаклонные участки водоразделов и речных долин.

Типичными насаждениями васюганской тайги являются елово-кедрово-пихтовые и сосновые леса с участками березняков и осинников на старых гарях. Под покровом смешанных хвойно-лиственных лесов, в нижнем ярусе которых хорошо развита мохово-травянистая растительность, формируются дерново-подзолистые почвы (Кузнецов, 1951). Березняки и осинники быстро расселяются по гарям и вырубкам. Они занимают значительные площади, ибо нетронутой «зеленой тайги» (лесов, не подвергавшихся истреблению пожарами) в Васюганье осталось мало.

Особую ценность представляют чистые кедровые и сосновые леса и насаждения, в которых кедр и сосна сочетаются с другими хвойными породами. Такие леса являются прекрасными охотничьими угодьями и представляют значительный интерес для лесной промышленности. Вторичные насаждения — березняки и осинники — излюбленные местообитания лосей.

На некотором расстоянии от речных долин, склоны которых заняты густыми, непролазными лесами, начинаются болота. Сравнительно сухая поверхность склонов с мощными подушками зеленых мхов, зарослями черники, голубики, брусники по направлению к границе с болотами в одних случаях резко, в других постепенно меняется. Среди переплетенных корней деревьев появляются небольшие «окна воды». Для того чтобы выйти на опушку, приходится перепрыгивать с корня на корень. Вода, вследствие слабой освещенности, кажется черной, густой, а небольшие лужицы — бездонными.

Пройдя 50—70 *м* по такому опасному пути, можно заметить, что лес редеет, а под ногами расстилается пышный ковер из сфагновых мхов. Ноги глубоко проваливаются в рыхлые подушки мхов среди редкостоящих и упавших стволов угнетенных сосен. Чем дальше от реки, тем реже и мельче становятся сосны, тем глубже проваливаются ноги.

На долю болот приходится до 70% площади Васюганья. Они образуют сложные переходы к полосам тайги (рис. 107). В Тобольском районе, например, из общей площади землепользования в 1739 тыс. *га* 1190 тыс. *га* занято болотами. Однако все разнообразные растительные сообщества болот сводятся к двум основным типам — к рямам и гальям.

Рямы — сфагновые болота с низкорослой древесной растительностью (преимущественно с сосной). Обычно они вытянуты неширокими полосами вдоль таежных приречных полос. По границе с тайгой развиты крупные рямы, в которых деревья (сосна, кедр) достигают высоты 5—8 *м*, а багульник и кассандра образуют почти смыкающиеся заросли. Далее в глубь болотного массива деревья становятся мельче (высотой до 1,5 *м*) и удалены друг от друга на 5—10 *м* (мелкий рям).

Крупный, а затем мелкий рям сменяются открытым сильно обводненным болотом — гальей, по которому разбросано множество мелких озер — лайд, отделенных одно от другого узкими моховыми перемычками, на которых кое-где приютились сосенки высотой до 0,5—1 *м*. Пересечь такие болота почти невозможно. Местные жители — охотники летом часто пользуются лыжами для передвижения по рыхлому моховому покрову.

Гальи — чистые болота, лишенные древесной растительности. На юге Васюганья распространены гальи, представляющие собой гипновые болота с жесткими сильно минерализованными водами, а на севере — сфагновые болота, в которых воды отличаются бедным содержанием минеральных солей. Плоские, сильно обводненные участки сфагновых болот изобилуют мелкими вторичными озерами, расположенными, как правило, цепочками. Вторичные озера являются наиболее ярким отличительным признаком васюганских болот.

Среди водораздельных болот Васюганья резко выделяются болота ложбин древнего стока. Площадь их только в Чузик-Парабельской ложбине равна примерно 120 *км*². Мощность торфяников в ложбинах достигает 3—5 *м*. К переуглубленным участкам ложбин приурочены также реликтовые озера. В Верхнеюганской ложбине стока, например, находится оз. Ларломкинское, соединенное небольшой речкой с руслом Большого Югана. Это озеро — округлой формы, имеет диаметр около 2 *км* и глубину более 29 *м*. Оно располагается у северного борта древней ложбины. Крутые берега озера сложены валунными суглинками. Вода в озере прозрачная со светло-зеленоватым оттенком. На всем протяжении его берега нет ни одного песчаного пляжа, удобного для вылова рыбы, которая здесь водится в большом количестве.

Во многих местах открытые болота или болота с редкой угнетенной сосной внедряются по незначительным понижениям рельефа в лесные приречные полосы. Такие места называются местными охотниками «пазущинами». В них, как правило, начинает формироваться еле заметный сток болотной воды. Несколько ближе к руслу реки «пазущина» переходит в «когу» — заболоченный участок, имеющий сток с массой кочек, на которых сохраняется древесная растительность, в частности, угнетенная береза. Расположенный еще ниже заболоченный участок, в пределах которого начинается ручей, называется «россыпью».

Торфяники речных долин наиболее удобны для эксплуатации. Во многих местах заболоченные старицы соединились с выпуклыми торфяниками первой надпойменной террасы и болотами междуречий. В одних местах торфяники бывших стариц сравнительно далеко отстоят от современного русла, в других — наоборот, разрушаются рекой, что свидетельствует об актив-

ной боковой эрозии речных русел. Часто нижние горизонты торфяников уходят глубоко под современный меженный уровень воды в реке.

Область Васюганских болот — малоприветливый, исключительно трудный для переходов, безжизненный край. Дикие звери иногда заходят сюда на короткий срок, но охотники обычно избегают болот. Только осенью с первыми морозами, когда поспевает клюква, жители с большой осторожностью посещают окраины болот.

Совершенно другую картину представляют долины рек Васюганья. Среди густых массивов тайги на живописных склонах раскинулись большие селения — Средний Васюган, Подгорное, Пудино, Айполово, Таурово и многие другие. Кроме того, в тайге быстро вырастают поселки исследователей и разведчиков недр. Большое внимание обращено на уточнение и изучение промышленных запасов колпашевских и бакчарских железных руд. Выясняются перспективы их использования. Жители успешно занимаются здесь сельским хозяйством, охотой, рыбной ловлей, сбором ягод, грибов.

В пойменных водоемах средней Оби встречается 11 видов промысловых рыб, живущих здесь постоянно или заходящих на время. В протоках, затонах, «курьях» и «ворах» добываются: нельма, сырок, щука, чебак, елец, язь, окунь и ерш. В пойменных озерах полупроходные рыбы (нельма, сырок) отсутствуют, но жилых рыб в них больше; кроме перечисленных рыб, там водятся еще линь, золотой и серебряный караси.

Пойма средней Оби играет исключительно важную роль в рыбном хозяйстве как нерестово-нагульная площадь для многих рыб и район наиболее интенсивного рыболовства. В 1947 г. рыбопродуктивность водоемов поймы Оби в пределах части Томской области, относящейся к провинции, составляла 53,3 *кг/га*, речных вод Оби и ее притоков 17,8—18,0 *кг/га*, а таежных (не связанных с долиной реки) озер — лишь 4,9 *кг/га*. В 1938 г. в бывшем Нарымском округе (в современном Колпашевском районе) вылов рыбы в Оби составил 17,6 *кг/га*, а на ее пойме — 54,9 *кг/га*. Общий улов рыбы в Колпашевском районе в 1953 г. составил 751 *ц*. В Оби было выловлено 9 *кг/га*, в притоках — 6 *кг/га*, на пойме — 38 *кг/га*. Общая площадь водоемов средней Оби, используемых для вылова рыбы, по ориентировочным данным, составляет 39 тыс. *га*, из которых на пойменные водоемы приходится 15,5 тыс. *га* (40%). Остальная площадь приходится на Обь (18 тыс. *га*), притоки и таежные озера (5,5 тыс. *га*). Разрабатываются пути рыбохозяйственной мелиорации и рационального использования пойменных водоемов (Иоганзен, Петкевич, Марусенко, 1958).

Кеть-Чулымская провинция (16)

Эта провинция, раскинувшаяся между реками Обью и Енисеем, относится к восточной части территории, подчиненной г. Колпашево, и к Парабельскому, Верхнекетскому, Молчановскому, Асиновскому, Пышкино-Троицкому, Тегульдетскому административным районам Томской области. Крайняя восточная часть ее относится к Красноярскому краю.

На юге поверхность равнины постепенно поднимается по направлению к южносибирским горным сооружениям (Салаирскому кряжу, Кузнецкому Алатау и северо-западным отрогам Восточного Саяна). Граница провинции на юге условно проводится по горизонтали 200 *м* и по долине р. Чулым, южнее которой раскинулись смешанные мелколиственные (березовые и осиновые) леса. К провинции относится сильно расчлененный водораздел рек Каса, Сыма и Кольчима, высоты которого в отдельных местах доходят до 160—175 *м*.

Поверхность Кеть-Чулымской равнины сложена мощными толщами рыхлых песчано-глинистых пород четвертичного возраста. В южных и юго-восточных частях равнины по долинам рек на дневную поверхность выходят и более древние отложения. Так, например, в низовьях р. Чичка-Юл,

правого притока р. Чулым и в окрестностях г. Томска имеются выходы толщ палеогена. По долине р. Кольчим обнажаются верхнемеловые отложения. Девонские известняки и глинистые сланцы карбона лишь в некоторых местах вскрыты речными долинами.

Рельеф Кеть-Чулымской равнины представляет собой сочетание различных современных эрозионных форм, часть которых связана с тектоническими нарушениями фундамента, а часть представляет собой ложбины древнего стока и останцы моренного рельефа. Наиболее крупной ложбиной стока является здесь Кеть-Касская, по которой протекают реки Кеть и Кас, направленные в противоположные стороны: одна в бассейн Оби, другая — в Енисей.

На междуречье Кети и ее правого притока Орловки расположена гряда моренных холмов (рис. 108). Древнейшими породами, слагающими эту территорию, являются верхнемеловые отложения. На них резко несогласно залегают нижнечетвертичные образования, в составе которых имеются валунные пески и галечники, представляющие собой следы древнего континентального оледенения, предположительно относимого к минделю (Рагозин и Сухов, 1951). Древняя моренная гряда холмов, высоты которых и в настоящее время достигают 160—162 *м*, по-видимому, служила своеобразным вместилищем целой группы древних моренных озер, которые были приурочены к замкнутым понижениям моренного рельефа (к северу от гряды холмов). На каком-то этапе развития рельефа правые притоки Кети (реки Тоголика, Чагисейка и др.) прорезали моренную гряду холмов и спустили моренные озера. В настоящее время на месте бывших озер сохранились замкнутые пятна болот, торфяники и мелкие озера, чередующиеся с лесными массивами.

На водоразделе Кети и Сыма широким распространением пользуется всхолмленный гривный рельеф. Отдельные гривы вытянуты в

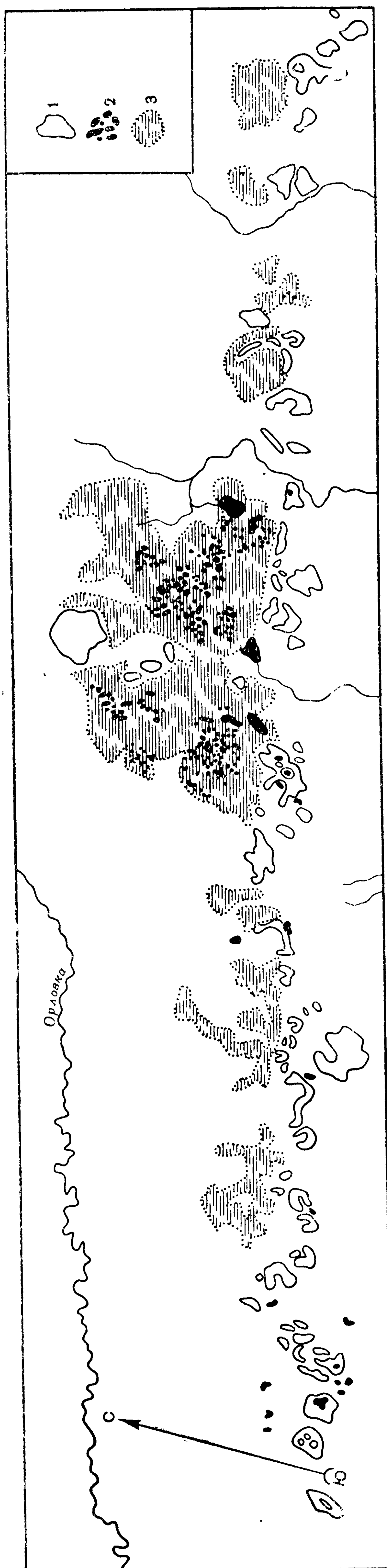


Рис. 108. Древняя гряда моренных холмов на междуречье р. Кети и ее правого притока р. Орловки.
1 — холмы; *2* — озера; *3* — болота

северо-северо-восточном направлении и отстоят на расстоянии 2—2,5 *км* друг от друга. В депрессиях между гривами расположены моховые болота, кое-где заросшие мелким сосняком и карликовой березой (Рагозин и Сухов, 1951).

Долины крупных рек Кеть-Чулымского района врезаны на глубину 40—55 *м*, а русла их имеют незначительные уклоны. Так, например, русло р. Чулым, от с. Зырянского до устья, примерно на расстоянии 420 *км* имеет падение всего 38 *м*. Долины Чулыма и его притоков, берущих начало в горах, в пределах равнины расширяются и имеют ясно выраженные широкие террасы на нескольких уровнях. На Чулыме насчитывают до 5 террас. Русла рек с многочисленными старицами, излучинами, обрывами-ярами причудливой формы служат яркими иллюстрациями активной боковой эрозии.

Отличительной особенностью многих речных долин района является асимметрия их склонов. Наибольший интерес в этом отношении представляют долины р. Кети и ее левых притоков Малой и Большой Еловой, Менделя и Малой Кети. Левые склоны этих долин пологие и расчленены параллельными, вытянутыми с юго-запада на северо-восток долинами мелких речек. Правые склоны крутые и резко возвышаются над руслами (до 40—50 *м*). Справа перечисленные реки не получают ни одного значительного притока.

Четко прослеживается и асимметрия водоразделов, однако причины, ее обусловившие, не изучены. Наиболее высокие участки кеть-чулымского водораздела (200—210 *м*) расположены на юге, в непосредственной близости от долины р. Чулыма, склон же его к долине р. Кеть пологий. Кеть-сочурский водораздел также асимметричен. Его пологий склон обращен на северо-восток, к долине р. Сочур, а крутой, с высотами 160—200 *м*, обрывается к долине р. Кеть.

Г. Г. Григор (1951) при почвенно-ботаническом районировании Томской области выделил в западной части рассматриваемой провинции Восточно-Нарымский район с торфяно-подзолисто-глеевыми и торфяно-болотными почвами, Чулымо-Кетский — с дерново-подзолистыми (легкого механического состава), средне- и сильноподзолистыми и торфяно-глеево-подзолистыми почвами на водоразделах, а также большой участок к северу от р. Улу-Юл с серыми, темно-серыми оподзоленными и черноземно-луговыми почвами.

Дерново-подзолистые почвы в северных районах провинции с успехом используются, например, для выращивания высококачественного льна. Установлено, что лен на этих почвах даже без внесения каких-либо удобрений созревает до состояния ранней желтой спелости на 13—15 дней раньше, чем на высокогумусной серой почве, и отличается большой высотой и технической длиной (Зайцев, Славнина, Тюменцев, 1957).

Кеть-Чулымское междуречье занято пихтово-елово-сосновой тайгой, в которой крупными массивами встречаются чистые кедровники и сосновые боры (рис. 109). Повсеместно встречаются вторичные березово-осиновые насаждения, образующие в отдельных местах (например, на водоразделе рек Чулыма и Чичка-Юл) чистые березовые «бельники».

Местные природные условия, особенно характер дренажа, влияют на качество лесов. Наиболее часто встречаются сейчас темнохвойные леса III, реже II и IV бонитетов, сосновые леса II, реже III и I бонитетов, березовые—III, II и реже I бонитетов. Очень незначительные площади занимают осиновые леса (Крылов, 1953).

Болота пользуются в провинции широким распространением, они встречаются небольшими пятнами на слабодренированных водоразделах, по долинам крупных рек, подпруженных лесными заломами (например, болота Кукушкино и Кулганское — в верховьях левых притоков р. Кеть), и на плоских площадках речных террас. Многие современные болота и тор-



Рис. 109. Тайга в низовьях р. Кеть.
Фото В. И. Орлова.

фяники мощностью более 3—3,5 *м* образовались, по-видимому, на месте древних озер и замкнутых понижений моренного рельефа, а также на днищах ложбин древнего стока.

Кеть-Чулымская тайга является слабоосвоенной территорией. Так, например, в Верхнекетском районе из общей площади землепользования, составляющей 4335 тыс. *га*, пашнями занято 892 *га*, лесами 2554 тыс. *га* и заболочено 1707 тыс. *га* земель. Населенные пункты с небольшими участками огородов, пашен, выгонов и лугов раскинулись цепочкой по долинам рек Оби, Чулыма и Кети (единственным удобным путям сообщения). Долины рек Оби и Чулыма издавна являются обжитыми территориями Кеть-Чулымской равнины. Близость истоков р. Кеть к притоку Енисея р. Касу давала возможность при помощи волока попадать водным путем из обского речного бассейна в енисейский. В конце прошлого столетия здесь был создан канал, протяженностью в 8 *км*, от оз. Водораздельного до верховий Малого Каса, для соединения бассейнов рек Оби с Енисеем. При этом была израсходована крупная сумма казенных денег и затрачены большие усилия, но из-за технических недостатков каналом нельзя было пользоваться.

Северо-восточная часть равнины до последнего времени остается слабоизученной и неосвоенной территорией. Значительные запасы древесины, особенно кедровой и сосновой, обилие пушного зверя и дичи, благоприятные возможности соединения двух сибирских речных бассейнов судоходным каналом, железорудные, буроугольные, нефтяные и другие месторождения — все это создает перспективы для хозяйственного развития этой территории.

ПОДЗОНА ОСИНОВО БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ

На юге лесной зоны Западной Сибири в виде узкой полосы протягивается подзона лиственных, преимущественно осиново-березовых лесов. Чем дальше на юг, тем больше разорванность лесных массивов, тем обширнее становятся участки степей. На севере граница подзоны намечается довольно четко. К югу от линии Ирбит —Тюмень — Тара — верховья р. Оми—долина р. Шегарки—

отчасти долина р. Чулыма заметно сокращается распространение темнохвойных западносибирских типов древесных насаждений и верховых болот. На юге граница подзоны почти не выражена. Переход от лиственных лесов к лесостепи совершается чрезвычайно плавно, только на обь-иртышском междуречье, в пределах Барабы, эта граница прослеживается более четко.

Существенной особенностью подзоны является ее переходное положение между увлажненными, с большим количеством атмосферных осадков, северными таежными районами и засушливыми южными степями.

Эта территория характеризуется континентальным климатом со средними годовыми температурами 0,2—1,2° на западе и —0,4 —0,6° на востоке.

Зима и лето — более ярко выраженные сезоны года; зимой наблюдаются сильные морозы, летом — высокие температуры. Переходные периоды (весна и осень) кратковременны и протекают бурно, особенно весна. Лето сравнительно теплое. Для июля характерны температуры 18—19°. Максимальные температуры летом наблюдаются в июле и августе (38°, Викулово).

В пределах подзоны наблюдается 159—162 дня с температурами, превышающими 5° (с 23—27 апреля по 3—4 октября) и 123—124 дня с температурами, превышающими 10° (с 3—13 мая по 14—15 сентября). По количеству осадков подзона занимает переходное положение. Так, в Тюмени выпадает 300 *мм* осадков, в Томске — 370 *мм*. Наибольшее их количество приходится на теплый период года. Довольно часто случаются ливневые осадки и грозы.

Безморозный период продолжается 100—105 дней, с 21—23 мая по 15—22 сентября. После теплого лета наступает непродолжительная осень, которая отличается резким падением температур воздуха. Разница средних температур смежных осенних месяцев доходит до 10—15°.

Зима — малоснежная, продолжительная, с сильными морозами, доходящими в декабре и январе до —55° (Томск). Средние температуры января —16,7 (Тюмень), —19,2° (Томск). В холодный период здесь выпадает сравнительно небольшое количество осадков, причем количество их в пределах подзоны почти везде одинаково (около 95 *мм*), за исключением восточных предгорных районов (Томск — 176 *мм*). Снежный покров устанавливается в середине октября (18 октября), сходит в середине или во второй половине апреля (15—20 апреля) и держится 158—164 дня. Короткий весенний период является порой быстрой смены погодных условий и бурного таяния снега.

Подзона березовых и осиновых лесов — наиболее освоенная территория всей лесной зоны Западно-Сибирской равнины. В ее пределах расположены многие крупные города и поселки. Значительная часть удобных земельных участков здесь распахана. В этой подзоне лесной зоны развито молочное скотоводство. Именно эта и степная части Западной Сибири вдоль железнодорожной магистрали создали ей славу одного из ведущих районов животноводства и маслоделия. В лиственных лесах и лесостепи кормовые угодья продолжают занимать большие площади даже после освоения новых земель, так как заболоченность, свойственная таежной полосе Западной Сибири, сменяется здесь засолением, препятствующим распашке водораздельных и пойменных луговых массивов. Продуктивность этих сенокосов здесь могла бы быть значительно выше, если бы непахотопригодные земли подверглись улучшению, в частности удобрению, и были использованы для создания культурных сенокосов и пастбищ путем подсева или посева солевыносливых трав — донников, люцерны, житняка, пырея безкорневищного, местных волоснецов и бескильницы (такие улучшенные луга дают здесь по 70 *ц* сена с 1 *га*). Для полевого кормодобывания здесь широко применимы кукуруза на силос и початки, зернобобовые, подсолнечник и корнеплоды (сахарная свекла, топинамбур). Огромная вытянутость подзоны с востока на запад и разнообразие крупных форм рельефа обусловливают некоторые различия особенностей природы разных ее частей. Мы выделяем в пределах подзоны

четыре географические провинции: Затобольскую (от Урала до долины р. Тобола), Ишимскую (междуречье Тобола и Иртыша), Барабинскую (междуречье Иртыша и Оби) и Заобскую (к востоку от долины р. Оби).

Затобольская провинция (17)

Провинция относится к Свердловской и Курганской административным областям и к Тюменскому, Исетскому и Ялуторовскому районам Тюменской области. Территория ее представляет собой плоско-всхолмленную равнину, расчлененную на неровные части широкими долинами левых притоков Тобола. Равнина сложена лёссовидными мелкопесчанистыми суглинками, нижние горизонты которых имеют более грубый песчанистый состав и содержат глинистые прослои.

Территория Затобольской провинции отличается пестротой природных условий, особенно ярко проявляющейся в характере почвенного покрова. Наряду с типичными подзолами, развитыми на севере провинции, здесь встречаются южные черноземы, солонцы и другие почвы. Значительные площади распаханы. В Тюменском районе, например, из 433 тыс. *га* общей площади землепользования 76 тыс. *га* занято пашнями, 2,6 тыс. *га* — залежами, 45 тыс. *га* — сенокосами и 24 тыс. *га* — выгонами. В Ялуторовском районе пашнями занято 53 тыс. *га*, залежами — 3,5 тыс. *га*, сенокосами — 38,5 тыс. *га* и выпасами — 24 тыс. *га*.

Широким распространением пользуются здесь болота и озера, зарастающие с берегов, окруженные зыбунами и рямами с чахлыми соснами.

Дренированные приречные и водораздельные участки с легкими песчаными почвами заняты древесной растительностью. Березовые и осиновые леса, иногда с липой, растут на тяжелых почвах. Широким распространением пользуются сосняки — чистые или с примесью березы. На севере провинции в пониженных местах встречаются острова елово-пихтовых насаждений. Близ южной границы подзоны сосновые леса сохраняются на легких почвах, а березовые и осиновые встречаются небольшими рощами-колками по блюдцеобразным понижениям. Затобольская провинция является наиболее освоенной и заселенной частью всей обширной лесной зоны Западной Сибири. Густая сеть железных и шоссейных дорог соединяет города (Тюмень, Заводоуковск, Ялуторовск) и многие поселки с соседними областями и районами.

Ишимская провинция (18)

Провинция включает Ялуторовский, Упоровский, Вагайский, Голышмановский, Аромашевский, Ишимский, Сорокинский, Викуловский, Абатский административные районы Тюменской области и Крутинский, Большеуковский, Знаменский, Тюкалинский, Саргатский, Колосовский, Тарский, Большереченский районы Омской области. Она занимает междуречье Тобола и Иртыша, представляющее собой аллювиальную равнину, подвергшуюся частичному эрозионному размыву (Герасимов, 1940). Территория провинции характеризуется однообразными природными условиями, большой заболоченностью и разобщенностью лесных насаждений.

На юге провинции, на ишим-иртышском водоразделе наблюдается резкий переход от сосново-сфагновых торфяников северного типа к тростниковым и крупноосоковым травяным болотам, характерным для более южных территорий. Площади болот и мощности торфяных залежей на юге провинции резко сокращаются. Торфяники приурочены здесь только к межгривным понижениям; в редких случаях в единый массив объединены торфяники нескольких межгривных понижений (болота Коровинское и Широкое). На левобережье р. Тап (к югу от с. Шадрихи и в других местах южнее широтного отрезка долины Иртыша) встречаются следы древних, сильно размытых моренных образований с весьма сложными формами рельефа. Отрицатель-

ные формы рельефа здесь заняты озерами, болотами и торфяниками, а положительные формы — сильно выровненные и нередко перекрыты торфяниками.

Огромные площади в пределах провинции распаханы или используются как сенокосы и пастбища. Так, например, в Тарском районе пашнями занято 20% общей площади землепользования, залежью — 1,5%, сенокосами —10%, выгонами —5%. В Седельниковском районе пашнями занято более 12%, более 2% — сенокосами, 1,5% — выгонами и более 50% — лесами.

Барабинская провинция (19)

Провинция включает Тарский, Седельниковский, Муромцевский, Большереченский административные районы Омской области, Кыштовский, Усть-Тарский, Венгеровский, Северный, Куйбышевский, Михайловский, Каргатский, Чулымский, Колыванский районы Новосибирской области и Парбигский, Бакчарский, Кривошеинский, Шегарский, Кожевниковский районы Томской области. Территория провинции, представляющая собой междуречье Оби и Иртыша, протягивается узкой полосой, захватывающей часть бассейна р. Тары, верховья рек Тартаса и Оми, истоки Камы, междуречье Шегарки и Оби. Эта территория является северной частью так называемой Барабы. При общем равнинном характере местности, приподнятой на 120—150 *м* над ур. м., она отличается сложностью мезорельефа — здесь распространены гривы, межгривные понижения, западины, блюдцеобразные понижения и другие формы. Равнина сложена лёссовидными и пылеватыми суглинками, песками и глинами. Рыхлые, легко размываемые отложения и заметные колебания относительных высот создают благоприятные условия для развития эрозионных процессов при нарушении растительного покрова.

В пределах восточной части провинции, относящейся в административном отношении к Новосибирской области, проведена широкая выборочная осушительная мелиорация. Еще до революции здесь были построены магистральные каналы длиной 3,4 тыс. *км*, которые оказывали влияние на водный режим болот и переувлажненных земель на площади 403 тыс. *га*. К 1939 г. здесь сохранилось 3,1 тыс. *км* магистральных каналов, осушающее влияние которых распространялось на 346 тыс. *га* земель. В 1956 г. общая площадь земель с осушительной сетью в районах Новосибирской области, относящихся к Барабинской провинции, составляла 322,8 тыс. *га*, из которых 254,4 тыс. *га* находилось в землепользовании колхозов и совхозов. В сельском хозяйстве использовалось всего 37,2 тыс. *га* земель, в том числе под пашней было занято 1,2 тыс. *га*, под сенокосами — 24,0 тыс. *га*, под пастбищами — 11,4 тыс. *га*. Вследствие ухудшения технического состояния ранее построенных каналов из-за отсутствия ухода за ними во время всего периода работы в четыре раза сократилась площадь земель, используемых в сельском хозяйстве. В настоящее время вся ранее построенная осушительная сеть требует восстановления и расширения.

На хорошо осушенных болотах в Барабе при внесении минеральных удобрений получают хорошие урожаи зерновых и кормовых культур (12—20 *ц/га* озимой ржи, 400 *ц/га* картофеля, 350 *ц/га* силосных культур). («О системе ведения сельского хозяйства Новосибирской области», 1959). Многие районы Барабы в настоящее время нуждаются в расширении работ по регулированию речных русел и строительству осушительных каналов, так как значительные площади земель в этих районах заболочены. В Куйбышевском районе, например, из общей площади землепользования 593 тыс. *га* на долю болот приходится 161 тыс. *га*, пашни занимают 113 тыс. *га*, а леса 84 тыс. *га*. Значительный процент площади приходится на сенокосы — 16%, выгоны— 12%, причем более 12 тыс. *га* сенокосов и 3 тыс. *га* выгонов заболочены. В Усть-Тарском районе из 406 тыс. *га* общей площади землепользования пашней занято 89 тыс. *га*, 105 тыс. *га* заболочено, 33 тыс. *га* занято лесами и 140

тыс. *га* — выгонами и сенокосами. В Тарском районе Омской области из 430 тыс. *га* общей площади землепользования 84,5 тыс. *га* занято пашней, 87 тыс. *га* — болотами и 104 тыс. *га* — лесами. В Седельниковском районе болота занимают 180 тыс. *га* и, кроме того, около 900 *га* сенокосов и выгонов заболочено.

На севере Барабинской низменности в пределах рассматриваемой территории ярко выражено чередование высокоствольных осиново-березовых лесов на серых оподзоленных почвах с гипновыми и осоковыми болотами, которые занимают до 50% площади. По направлению на юг леса редеют и заметно увеличиваются площади осоково-тростниковых займищ, приуроченных к западинному рельефу. В некоторых случаях увлажненные понижения и озера засолены. Березовые леса занимают поверхности грив и имеют как бы островной характер.

В Шегарском и Кожевниковском районах Томской области, территория которых как бы вдается клином в лесостепь Западной Сибири, имеются чистые кедровые насаждения, которые выросли на заброшенных пашнях прошлого столетия. Этим насаждениям предшествовали березняки, под пологом которых от орешков появилась кедровая поросль. Со временем береза была вырублена, а кедровый подрост дал чистые кедровники высокой производительности (Петров, 1961).

Пахотные земли в пределах провинции приурочены к повышенным частям грив, приречным увалам и повышениям среди болот. Широко используются лугово-лесные угодья — сенокосы, отличающиеся высокой и устойчивой продуктивностью.

Заобская провинция (20)

Эта провинция включает Молчановский, Кривошеинский, Томский, Александровский, Асиновский, Пышкино-Троицкий, Зырянский, Тегульдетский административные районы Томской области. Она занимает незначительную площадь на правобережье Оби, в которую входят часть междуречий Оби, Томи и Чулыма.

В природном отношении провинция занимает переходное положение между Западно-Сибирской равниной и Алтайско-Саянскими горами. Для ее рельефа характерны сильновсхолмленные или плосковолнистые участки, имеющие общий наклон на северо-запад.

На этой территории произрастают сомкнутые высокоствольные ельники и редкостойные березовые леса паркового типа с травянистой растительностью из лугово-лесных и лесостепных форм. Широким распространением пользуются окультуренные кедровники. Кедровники — лучшие охотничьи угодья, места заготовок орехов и древесины.

К понижениям водоразделов, нижним частям пологих склонов, вторым надпойменным террасам рек, днищам неглубоких логов, периферическим частям болот и глубоким микрозападинам приурочены черноземно-луговые и дерново-луговые оподзоленные почвы. Они развиваются под покровом разнотравной растительности типа лесных лугов. Черноземно-луговые оподзоленные почвы характеризуются сравнительно мощным гумусовым горизонтом, достигающим 45—55 *см*, и высокой влажностью. Для повышения их плодородия необходимы мероприятия по уменьшению увлажнения, что, в свою очередь, позволит улучшить тепловые и воздушные свойства почв и микробиологическую деятельность в них (Непряхин, 1957).

* * *

Территория лесной зоны Западно-Сибирской равнины представляет собой обширный край с огромными массивами земель, хозяйственное использование которых связано с предварительным проведением тех или иных

мелиоративных мероприятий (осушение, орошение, освобождение от леса и др.). Для многих районов лесной зоны эти работы из-за сложности микроформ рельефа и пестроты почвенного покрова могут быть проведены только после тщательного изучения природных условий. Их осуществление требует значительных капиталовложений.

Мелиоративные работы должны носить комплексный характер. Так, например, только отвод воды из заболоченных лесных районов Барабы не обеспечит возможность рационального использования земель. Спуск воды с переувлажненных мест и отвод их во многих случаях недопустим, так как он неизбежно приведет к пересушке пашен и лугов на гривах, а следовательно, к выпадению значительных площадей земель из сельскохозяйственного использования. В основу мелиорации значительной части барабинских земель должен быть положен принцип регулирования водо-солевого режима в корнеобитаемом слое почвы. Сейчас на юге Западно-Сибирской равнины десятки миллионов гектаров плодородных целинных и залежных земель уже распаханы, частично используются и бывшие заболоченные почвы, но в зоне лесов остаются еще огромные площади переувлажненных земель, которые в почвенно-климатическом отношении пригодны для земледелия.

Осуществляемые работы по осушению болот, например открытыми дренажными каналами, позволяют уже сейчас резко увеличить земельные фонды колхозов. На месте бывших болот быстро развиваются леса. Покрытые лесом заболоченные площади могут быть за короткий срок превращены в сельскохозяйственные угодья, но при этом очень важно соблюдать комплексное преобразование заболоченных земель (осушение, обводнение, внесение удобрений и пр.), при котором возможно получение наибольших хозяйственных выгод.

ЗОНА ЛЕСОСТЕПИ

Зона лесостепи простирается от предгорий Урала до предгорий Салаира. На севере она граничит с подзоной осиново-березовых лесов, на юге — с зоной степей. Лесостепная зона выделятся в Западной Сибири почти всеми исследователями, но границы ее проводятся различно. Так, П. Н. Крылов (1916), В. В. Ревердатто (1930, 1931), В. И. Баранов (1927), Б. Н. Городков (1916) относили к этой зоне участки степей, среди которых еще можно встретить отдельные группы деревьев — колки. Большинство же исследователей южную границу лесостепной зоны проводит севернее, т. е. отделяет зону лесостепи от степной (Берг, 1947; «Естественноисторическое районирование СССР», 1947; Крылов и Салатова, 1950; и др.).

Для западносибирской лесостепи характерно сочетание на водоразделах осиново-березовых перелесков — колков со степными, ныне распаханными участками. Древостой осиново-березовых колков здесь более сомкнут, чем в колках степи, в травяном покрове больше лесных видов, чем степных. Подзолистые почвы, свойственные лесной зоне, в лесостепи сменяются серыми лесными почвами, ель исчезает. Эти признаки характерны как для западносибирской лесостепной зоны, так и для лесостепи Русской равнины (Мильков, 1950). Но наряду с этим в лесостепи Западной Сибири имеются и существенные отличия. Одна из наиболее важных ее особенностей — обилие болот, особенно на обь-иртышском междуречье, в займищно-лугово-солончаковой лесостепи. Сильная засоленность территории — вторая отличительная черта западносибирской лесостепи. Почвы и воды многих озер и некоторых малых речек здесь засолены и мало пригодны для водоснабжения. Меньшее количество осадков, чем в лесостепи Русской равнины, более продолжительное залегание снежного покрова и ряд других признаков, характеризующих более континентальный климат Западной Сибири, обусловливают распространение здесь осиново-березовых колков, которые по сравнению с дубовыми лесами Русской равнины меньше испаряют влаги зимой.

Территория лесостепной зоны сложена палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями. В западной части преобладают палеогеновые морские глины и опоки, в центральной части (от Тобола до Иртыша) — неогеновые и четвертичные песчано-глинистые отложения, на востоке — глины и суглинки четвертичного возраста. Для лощин древнего стока характерны мощные толщи перевеянных и поросших сосновыми борами песков, в которых неглубоко залегают пресные грунтовые воды. В пределах лесостепной зоны добывают строительные и стекольные пески, мергели, глины, известняки и торф.

По рельефу зона неоднородна. В ее пределах выделяются более приподнятые и лучше дренированные приуральская и приобская части и центральная пониженная часть.

Современная территория западносибирской лесостепи ледником не покрывалась — она располагалась у его края и была сильно обводнена. При отступании ледника начался усиленный размыв, сопровождавшийся отложением материала и образованием гривно-лощинного рельефа. Вся территория была покрыта многочисленными озерами и болотами, вырабатывалась современная гидрографическая сеть. В области развития гривного рельефа, на значительной части тоболо-ишимского и обь-иртышского междуречий, распространены огромные ложбины стока. Небольшое падение, расплывчатые и расширенные формы их верховьев свидетельствуют о том, что в прошлом воды в ложбинах были подпружены ледником. По-видимому, при медленном спаде вод (при понижении базиса эрозии) гривы образовались эрозионным путем: достаточно было небольшого понижения на пологом склоне ложбины, чтобы здесь начались эрозионные процессы, которые в конечном счете привели к образованию грив и межгривных понижений между ними.

Большим распространением в зоне лесостепи пользуются и котловинно-западинные формы рельефа, занятые озерами, болотами и березово-осиновыми колками. Они созданы преимущественно суффозионно-просадочными процессами, происходящими и в настоящее время. Большую роль в формировании рельефа, главным образом приуральской части лесостепи, играли движения земной коры, ставшие более интенсивными со второй половины четвертичного периода.

В настоящее время на всей территории лесостепи интенсивно протекают процессы боковой эрозии и накопления речных и озерных отложений. На склонах долин рек, а иногда и больших озерных котловин наблюдается овражная эрозия и смыв почвы. Склоны под воздействием плоскостного смыва постепенно выполаживаются. Так, например, в результате этого процесса гривы тоболо-ишимского водораздела снижены и сужены. Лишь в узких приречных участках под воздействием эрозии происходит некоторое расчленение рельефа. Однако надо отметить, что из-за равнинности территории все перечисленные выше процессы малоактивны. В условиях равнинного рельефа, вообще положительно влияющего на хозяйственную деятельность человека, заболоченность и засоленность территории отрицательно сказываются не только на сельском хозяйстве, но и на естественной растительности, особенно северной части лесостепи. Так, например, в результате поднятия уровня грунтовых вод в 1946 и 1947 гг. (после ряда лет с большим количеством атмосферных осадков) усилилась заболоченность северной части Ишимской лесостепи и большое количество березовых массивов и колков погибло от подтопления (рис. 110) (Арефьева и Кеммерих, 1951а и б; Пьявченко и Кощеев, 1955). В наиболее сухие годы наблюдается поднятие солей к поверхности почвы, что часто также приводит к гибели колков и лесных массивов (Кускова, 1945; Манько, 1954; и др.).

В климатическом отношении северная часть лесостепи относится к влажной зоне, где гидротермический коэффициент [1] превышает 1,2, а сумма

[1] Гидротермический коэффициент равен отношению суммы осадков к сумме температур, уменьшенной в 10 раз, за один и тот же период.



Рис. 110. Погибший лес в северной части Ишимской лесостепи.
Фото Н. М. Ступиной.

температур за период с температурой выше 10° изменяется от 1800 до 2000°. Южная ее часть относится к зоне недостаточно влажной, с гидротермическим коэффициентом от 1,0 до 1,2 и суммой температур за период с температурой выше 10° от 2000 до 2200° (Сапожникова, Мель, Смирнова, 1955). Средняя температура самого холодного месяца (января) равна здесь —18, —20°, средняя июльская температура 19—20°, средняя годовая температура в среднем 1,0°. В вегетационный период выпадает около 200 *мм* осадков, а за год — 350—500 *мм*. Случаются ливневые осадки, во время которых в течение суток выпадает до 80 *мм* осадков.

Уже в начале мая луга и колки стоят зеленые, хотя часто бывают ночные заморозки. В восточной части зоны весенние заморозки продолжаются приблизительно на 1 месяц больше, чем в западной (до половины июня), а осенние начинаются на 10—15 дней раньше. Осенние заморозки отмечаются иногда в конце августа и обычны в сентябре, когда в течение дня стоит еще очень теплая погода.

В начале ноября ложится снежный покров, который держится почти до конца марта — середины апреля (150—165 дней). Средняя из максимальных декадных его высот достигает примерно 30—40 *см* (более 40—50 *см* на севере и востоке). Средняя плотность снега 0,20—0,25 *г/см*³, средняя величина снегозапасов 60—120 *мм*. Зима суровая, с частыми метелями (25—30 дней с метелями отмечается в западной и центральной частях и до 49 дней на северо-востоке и востоке территории), сильными ветрами (до 10 *м/сек*) и морозами. Безморозный период продолжается в среднем 110—120 дней. Годовые ресурсы тепла — от 30 до 40—42 *ккал/см*² (Мезенцев, 1960). Вегетационный период продолжается 150—160 дней. Весной в южной части лесостепи бывают суховеи, а иногда и засухи; в приуральской части зоны они отмечаются реже.

Как можно видеть, климатические условия зоны благоприятны для возделывания большей части зерновых, огородных и технических культур. Однако в южной части лесостепи, которая по климату приближается к зоне степей, необходимо проведение ряда гидромелиоративных мероприятий по увлажнению территории: создание лесных полос, улучшение существующих естественных насаждений — колков, создание водоемов, а в некоторых райо-

нах орошение или обводнение (например, в юго-восточной части Ишимской лесостепи) за счет речных или подземных вод и другие мероприятия.

Водоснабжение поселков, городов и промышленных предприятий на 80% территории зоны производится за счет подземных вод (Кузин, 1953б). В северной части лесостепи верхние горизонты грунтовых вод большей частью пресные и залегают неглубоко, в южной части они расположены глубже и более минерализованы (сульфатные и хлоридные).

Поверхностных вод мало. Густота речной сети в северо-восточной, наиболее обводненной части зоны достигает 70—130 *м* на 1 *км*^{2} площади бассейна, а в южной части Барабы и Ишимской лесостепи — 30—50 *м* на 1 *км*^{2}. Реки характеризуются малыми уклонами, медленным течением и небольшой глубиной. Воды некоторых небольших рек южной лесостепи засолены и не могут использоваться для водоснабжения. Только самые крупные реки (Обь и другие) используются для гидроэнергетических целей, судоходства и сплава леса. На Оби построена Новосибирская ГЭС. Озера используются в незначительной степени, так как они преимущественно имеют небольшие размеры, часто засолены и зимой промерзают до дна. Торфяные ресурсы лесостепи незначительны.

Переход от подзоны осиново-березовых лесов к лесостепи весьма постепенен. Северная граница лесостепи в настоящее время постепенно отодвигается к северу, что связано с вырубками леса и расширением безлесных пахотных земель.

В настоящее время большие площади лесостепи распаханы и заняты посевами сельскохозяйственных культур, главным образом яровой пшеницы. В Алтайском крае, например, посевы пшеницы составляют $^3/_4$ всей площади под зерновыми культурами. Из других зерновых здесь сеют овес, посевы которого также занимают большие площади, рожь, а также ячмень, просо, гречиху и горох. Значительное место в посевах занимают и технические культуры, главным образом подсолнечник, а также горчица, рыжик, сахарная свекла (в Приобье); кукуруза начинает занимать все большие площади. В пригородных зонах сажают помидоры, лук, картофель и бахчевые культуры (арбузы, баклажаны, тыквы, дыни, кабачки). Сады занимают небольшие площади, так как вегетационный и безморозный периоды здесь непродолжительны, а низкие температуры зимы часто приводят к вымерзанию садовых культур. Разведение специальных стелющихся и морозоустойчивых сортов поможет развитию садоводства. Лесные полосы занимают небольшие площади, но имеют большое водоохранное и ветрозащитное значение.

С севера на юг характер растительного покрова лесостепи существенно меняется, что позволило разделить эту зону на две подзоны: дернисто-луговых и луговых (или разнотравно-луговых) степей (Крылов, 1916; Лавренко, 1940).

В северной лесостепи сохранившиеся целинные участки представлены остепненными лугами с высокими крупнолистными злаками и разнотравьем, производительность которых составляет 18—20 *ц/га* сухой массы (Вандакурова, 1950). В южной лесостепи среди сохранившихся участков луговых степей более однообразного видового состава встречается болотно-луговая растительность степных западин. Валовая урожайность луговых степей 8,9—14,3 *ц/га* сухой массы («Растительный покров СССР», 1956).

На плохо дренированных и заболоченных водоразделах лесостепной зоны [1] формируется пестрый почвенно-растительный покров с большим количеством низинных лугов, болот, солонцов и солончаков. Особенно показательна в этом отношении займищно-лугово-солончаковая лесостепь обь-иртышского водораздела (Баранов, 1927). Здесь на гривах и других повышениях рельефа растут березовые леса и расположены пашни, а в понижениях

---

[1] Площадь заболоченной территории лесостепи, по П. С. Кузину (1953), равна 100 тыс. *км*^{2}, или 20% общей площади зоны.

развиты лугово-болотные ассоциации, займища[1], солончаковые луга, солончаки и куртины ив. Обширные понижения заняты травяными (осоковыми и тростниковыми) болотами и комплексом солончаковых лугов. Встречаются также осоково-гипновые и сфагновые болота с сосной, березой и болотными растениями.

На юге лесостепи, где засоленность особенно велика, понижения заняты солончаково-луговой растительностью. Солянки и другие галофитные растения встречаются и в западной части лесостепи по понижениям и в местах близкого залегания соленосных пород. Такая пестрота растительного и почвенного покрова затрудняет сельскохозяйственное освоение территории. В зоне лесостепи водораздельные луга (развитые близ колков и в бессточных понижениях) используются для сенокошения и выпаса. Часть луговых комплексов заболочена, часть — солончаковата, часть — остепнена. Продуктивность лугов колеблется от 5 до 50—60 *ц/га* сухой массы. Для низких уровней пойм, которые широко развиты по Оби и Иртышу, характерны канареечниковые луга, производительность которых достигает 50 *ц/га* сухой массы. Сенокошение этих лугов должно быть своевременным, ибо иначе происходит огрубление стеблей («Растительный покров СССР», 1956). Пойменные луга крупных рек используются как кормовая база, которую в дальнейшем можно будет значительно улучшить.

Травяные (осоковые, вейниковые, тростниковые, кочковатые) и моховотравяные (гипново-осоковые) болота используются в настоящее время в качестве мест заготовки кормов для скота и пастбищ, но в дальнейшем при мелиорации их следует использовать под культурные сеяные луга и пастбища, а также под зерновые, технические и огородные культуры. Тростник может использоваться и как строительный материал (камышит), и как сырье для целлюлозной промышленности.

Леса занимают от 4 до 25% площади лесостепи (Крылов и Салатова, 1950). В лесах северной лесостепи травостой состоит из лугово-лесных и типично лесных растений — папоротника-орляка, грушанки и др. В колках южной лесостепи встречаются как лугово-лесные, так и лугово-степные растения. В подлеске березово-осиновых лесов много кустарников (шиповник, крушина, боярышник, черная смородина и различные ивы), а по опушкам колков в южной лесостепи растет степная вишня. Колки располагаются часто на выщелоченных или деградированных черноземах. Обычно до 80% всех колков представляет собой участки порослевого леса из бородавчатой березы, в которых по две-пять берез растут от одного пня (корневая поросль). Такой лес, выросший на месте порубок или пожара, имеет небольшую производительность. Многие колки сейчас вырублены. Приколочное разнотравье состоит из борщовника, морковника, гранатника, клубники, болотных растений (таволжанки, осоки и др.) и широколистных злаков. Участки приколочного разнотравья, а также поляны, вырубки, гари ценятся как хорошие сенокосные угодья, с которых получают по 20—25 *ц/га* сена (Помус, 1956).

Остепненные травяно-кустарничковые и травяные сосновые леса широко представлены как в приуральской части зоны (по Тоболу и его левым притокам), так и в ее восточной части (по Оби и по лощинам стока Приобья); они развиты на оподзоленных (дерново-подзолистых) песчаных и супесчаных почвах. В приуральской части преобладают сухие лишайниковые боры с кустарничками. Общая площадь боров более 1 млн. *га* (Крылов и Салатова, 1950); под влиянием вырубок она сокращается. Приобские боры играют большую роль в снабжении лесом степных районов. Это леса I, II и III бонитетов с запасом древесины от 200 до 500 $м^3$ на 1 *га* (Крылов, 1961). Они имеют почвозащитное значение; на вырубках производится восстановление сосны.

---

[1] Займища — заболоченные низины и мелководные озера, поросшие тростником.

На дренированных территориях лесостепной зоны преобладают черноземы, а также темно-серые почвы и солоди под колками. Выщелоченные черноземы, как правило, характерны для северной части лесостепи, и лишь в приуральской части зоны встречаются небольшими участками и на юге. Изредка на севере лесостепи встречаются тучные черноземы. Обыкновенные черноземы развиты в южной лесостепи, главным образом на ишим-иртышском водоразделе, где они имеют глинистый и суглинистый механический состав. Обыкновенные черноземы обь-иртышского водораздела беднее гумусом и имеют тяжелосуглинистый механический состав (Горшенин, 1955).

В сосновых борах для повышенных мест типичны слегка оподзоленные боровые пески (или дерново-подзолистые почвы). В понижениях распространены глеевые и болотные почвы.

Низменные водораздельные, часто засоленные территории имеют пестрый почвенный покров, в котором одно из главных мест занимают лугово-черноземные почвы, солонцеватые черноземы, солонцы и солончаки. Особенно много солонцов на обь-иртышском водоразделе.

Животный мир лесостепной зоны представлен лесными и степными формами. Здесь встречаются грызуны (зайцы, бурундук, суслик, белка и другие), хищники (лисица, горностай, волк, барсук, хорек), насекомоядные (крот, землеройка) и парнокопытные (лось, косуля). Много в лесостепи промысловых и хищных птиц (утки, гуси, куропатки, тетерева, ястреба, луни, соколы и др.). В реках и озерах водится большое количество промысловой рыбы (щука, карась, лещ, окунь и др.). Здесь имеются значительные возможности для заготовки промысловой рыбы и разведения водоплавающей птицы (гуси, утки).

Природа лесостепи в процессе хозяйственного освоения подверглась значительно большему изменению, чем природа лесной зоны. Значительные площади (от 20 до 80% по отдельным административным районам) в лесостепи распаханы и покрыты культурной растительностью, обладающей большей продуктивностью, чем естественная растительность. Основная часть пашни — это бывшие степные участки. Значительная площадь ныне безлесных земель была ранее занята березовыми колками и сосновыми лесами. Освоение земель вызвало некоторое развитие процессов эрозии и выравнивание западин. Вместе с тем нельзя не отметить, что ресурсы тепла в лесостепной зоне используются культурной растительностью не полностью, что связано с некоторым недостатком влаги и с недостаточным внедрением более требовательных к теплу культур. Далеко не полностью используются также водные и ветровые ресурсы, а также рыбные богатства.

Территория лесостепи характеризуется сравнительно благоприятными для развития растений соотношениями тепла и влаги, что в сочетании с равнинным рельефом и богатыми гумусом почвами благоприятствует широкому развитию здесь механизированного земледелия. Большое количество тепла в вегетационный период дает возможность возделывать в лесостепной зоне разнообразные и довольно требовательные зерновые и технические культуры, соответствующие этой зоне, заниматься огородничеством и бахчеводством, выращивать морозостойкие стелющиеся сорта плодово-ягодных культур.

Наиболее пригодными для земледелия являются районы предгорий и участки вдоль крупных рек, где почти все земли, свободные от лесной растительности, пригодны для распашки. Наибольшая площадь удобных земель находится главным образом в южной лесостепи, особенно на правом и левом берегах Иртыша, а также в других приречных районах. Так, в 1960 г. в Таврическом районе Омской области пашня занимала 76,5% площади землепользования. К настоящему времени в предгорьях и вдоль крупных рек осталось очень немного целинных и залежных земель.

В большей части лесостепи, рельеф которой представляет низменные междуречья, только 50% площади занято пашнями, в связи с большой

заболоченностью и засоленностью территории, особенно на севере. Так, в Называевском районе Омской области (северная лесостепь) пашня в 1960 г. занимала лишь 24,5, а залежь — 12,8% площади землепользования. Очень большой удельный вес имеют в этом районе земли, пригодные для ограниченного количества посевных культур (главным образом кормовых) и требующие специальных методов обработки и использования (различные солонцы). Много и сильнозасоленных и заболоченных земель; в настоящее время они пригодны только как пастбища.

Все это обусловливает своеобразие мероприятий, которые должны быть направлены на повышение продуктивности земель основной части зоны. В отличие от предгорной ее части, оно может быть достигнуто как за счет улучшения уже распаханных почв, так и за счет интенсивного освоения новых земель. Особенно остро стоит вопрос о правильной организации территории.

Важными мероприятиями являются введение в обработку ограниченно годных земель (солонцов, солончаков, некоторых солодей и др.) с применением для этого специальных методов обработки, зависящих от свойств данных почв, и применение дифференцированной агротехники с учетом не только биологии растений и состояния полей, но и конкретных свойств почв.

Такова специфика основных мероприятий по повышению продуктивности территории большей равнинной части лесостепи.

Помимо этого, необходимо применение удобрений, резко дифференцированных для разных почв, подбор механизмов с учетом свойств почв, осушение заболоченных участков, возобновление лесной растительности на резко выраженных солодях и ряд других мероприятий.

Поскольку в отдельные годы на территории лесостепи сказывается нехватка атмосферной влаги, для получения ежегодных устойчивых урожаев нужно проводить мероприятия по сохранению и увеличению запасов влаги в почве, прежде всего путем снегозадержания с самого начала зимы. Особенно большое значение это имеет в связи с освоением огромных площадей целинных и залежных земель и превращением юга Западной Сибири в одну из основных житниц страны.

Воды лесостепи используются еще в недостаточной степени. Помимо Новосибирской ГЭС, на некоторых реках построены межколхозные гидроэлектростанции. В некоторых озерах Ишимской и Барабинской лесостепей разводят ондатру и зеркального карпа. Полное использование рыбных богатств рек и озер, строительство прудов и водоемов, регулирование уровня воды озер (особенно оз. Чаны) и мелиорация обской поймы — задачи ближайшего будущего («Решение совещания по комплексному использованию и охране водных ресурсов Западной Сибири...», 1961). Должны быть приняты меры к сохранению от вырубок, пожаров и вредителей колков и возобновлению сосновых лесов, благоприятствующих накоплению снега и играющих ветрозащитную роль.

Природные различия позволяют выделить в пределах зоны лесостепи четыре географические провинции: Тобольскую, Ишимскую, Барабинскую и Приобскую лесостепи.

Тобольская лесостепь (21)

В пределы Западной Сибири входит лишь северо-восточная часть этой провинции, относящаяся к Тюменской области. Тобольская лесостепь в рассматриваемой части представляет собой плоскую нерасчлененную заболоченную равнину с абсолютными отметками 100—120 *м*. Она сложена морскими палеогеновыми отложениями, перекрытыми песчано-глинистыми отложениями неогена мощностью 30 *м*. Четвертичные отложения встречаются по долинам рек. Средняя температура июля здесь 18, а января —18°. Сумма средних суточных температур воздуха за период с температурой



Рис. 111. Сосновый бор в районе г. Ялуторовска.
Фото Н. М. Ступиной.

выше 10° — около 1900°. Продолжительность безморозного периода составляет 100 дней. Вегетационный период продолжается 160 дней, что достаточно для созревания зерновых, технических и овощных культур.

Во второй декаде ноября образуется снежный покров, средняя из максимальных декадных высот которого достигает 40 *см* и более. Средняя продолжительность залегания его 160 дней. Сходит снег в конце второй — начале третьей декады апреля.

Количество выпадающих осадков в Тобольской лесостепи составляет 400 *мм*. Грунтовые воды здесь пресные и располагаются на глубинах 10—12 *м* и глубже. Долина Тобола является восточной границей Тобольской лесостепи. Пойма Тобола — широкая, со старицами и прекрасными лугами. Древние террасы Тобола покрыты сосновыми лесами; здесь довольно много болот и озер.

На хорошо дренированных участках распространены выщелоченные или оподзоленные черноземы; значительные площади занимают оподзоленные почвы боровых песков. В поймах рек развиты аллювиальные почвы. Древесная растительность представлена в Тобольской лесостепи главным образом сосновыми лесами с березой и осиной или чистыми сосновыми борами (рис. 111). Встречаются небольшие массивы осиново-березовых лесов. Большие площади луговых степей распаханы и заняты культурной растительностью.

Основное направление сельского хозяйства провинции — зерновое с мясо-молочным животноводством. Пойменные луга используются как выгоны и сенокосы.

Ишимская лесостепь (22)

Ишимская лесостепь занимает огромную территорию, раскинувшуюся от Тобола до Иртыша. В пределы Западной Сибири входит большая часть территории этой лесостепи. Она относится к южной части Тюменской и

западной части Омской областей. Ее юго-западная часть расположена за пределами принятых границ Западной Сибири и поэтому здесь не рассматривается.

Территория Ишимской лесостепи отличается небольшой расчлененностью и представляет собой гривно-озерную равнину с абсолютной высотой 120—140 *м*. Равнина сложена в основном неогеновыми песчано-глинистыми отложениями, перекрытыми сверху плащом лёссовидных суглинков незначительной мощности. На территории, расположенной к западу и востоку от р. Ишим, залегающие близко к поверхности сильнозасоленные неогеновые глины влияют на засоление грунтовых и озерных вод. В хорошо дренированных приречных районах и в самой северной части провинции грунтовые и озерные воды являются пресными.

Из полезных ископаемых здесь встречаются залежи строительных и стекольных песков, минеральные краски и различные глины. В северных заболоченных районах имеется небольшое количество торфа.

Гривно-озерный или гривно-ложбинный рельеф хорошо выражен на тобол-ишимском и ишим-иртышском междуречьях. Гривы вытянуты с северо-востока на юго-запад и имеют довольно крутые склоны. Очень часто озера в межгривных понижениях вытянуты в том же направлении. По поверхности разбросаны сухие или заболоченные западины с ивняком, вейником и осокой.

Северная часть тобол-ишимского междуречья сильно заболочена и отличается большим количеством крупных озер (Черное, Белое, Черемухово, Звериное); площадь некоторых из них составляет около 100 $км^2$ (оз. Черное). Эти озера располагаются по ложбинам стока, которые служат продолжением верховьев долины р. Емец (приток р. Вагай). Ложбины имеют то же направление, что и долины рек. В верховьях они сильно расширены, что, очевидно, явилось следствием подпруживания и застоя вод в ледниковое время. Как правило, почти все озера, лежащие в ложбинах стока, соленые. В соленых озерах имеются ценные грязи, которые могут использоваться в лечебных целях.

Ишим-иртышское междуречье по характеру рельефа имеет много общего с междуречьем Тобола и Ишима. Наряду с участками гривно-ложбинного рельефа и заболоченными территориями, в северной части большие площади заняты плоскими сильнозасоленными озерными низинами (рис. 112). В юго-восточной части междуречья располагается Камышловский лог с цепочкой сильнозасоленных озер.

Климат провинции по сравнению с Тобольской лесостепью более континентален (особенно в восточной части). Средняя температура января на западе —18°, на востоке —19, — 20°, минимальная —50°. Средняя температура июля 18—20°, максимальная 35—40°. Наблюдаются резкие колебания температуры в течение суток, от дня ко дню и от месяца к месяцу. Сумма температур выше 10° колеблется от 1850 до 2000°. Продолжительность периода с такими температурами составляет 120—130 дней.

Переход температуры через 0° наблюдается весной в середине второй декады апреля, а осенью — во второй половине октября. Переход температуры через 15° происходит в среднем в первой декаде июня и в первой половине третьей декады августа. Заморозки обычно прекращаются в конце мая (но могут быть и в июне), а начинаются в начале сентября (в отдельные годы в середине августа). Продолжительность безморозного периода составляет 110—125 дней. Вегетационный период продолжается 160 дней, и в течение его выпадает 230—240 *мм* осадков. Среднее годовое количество осадков равно 300—350 *мм*.

В весенне-летний сезон иногда бывают пыльные бури и суховеи различной интенсивности, которые длятся от 7 до 27 дней. Зима отличается сильными ветрами (средняя месячная скорость ветра 6 *м/сек*) и метелями. Средняя годовая скорость ветра равна 4—5 *м/сек*.



Рис. 112. Сильно засоленная низина ишим-иртышского водораздела. Фото Н. М. Ступиной.

Снежный покров устанавливается в первой половине ноября и сохраняется 150—160 дней. Максимальная мощность его колеблется от 30 до 40 *см*. Снег залегает неравномерно. Сходит он в первой половине (6—12) апреля. Максимальные запасы воды в снеге в различные годы изменяются от 80 до 150 *мм*, а минимальные — от 25 до 45 *мм*. Небольшая мощность снежного покрова и низкие температуры часто приводят к вымерзанию культур, поэтому здесь необходимо проводить снегозадержание (создавать полезащитные лесные полосы, кулисы из высокостебельных растений и т. п.). Подобные же мероприятия необходимы и для защиты растений от пыльных бурь в засушливых южных районах (особенно полезащитные лесные полосы и глубокая безотвальная вспашка).

Ишим и Иртыш имеют хорошо разработанные глубокие долины и широкие, покрытые лугами поймы. Реки полноводны (особенно Иртыш) и могут использоваться в хозяйственных целях в течение всего года. Малые, а часто и средние реки на юге Ишимской лесостепи летом пересыхают, а зимой промерзают до дна. В северных районах реки используются как пути сообщения.

Грунтовые воды на севере провинции пресные, а на юге — солоноватые. Средняя глубина залегания первого горизонта 5—7 (до 12) *м*. Второй напорный горизонт грунтовых вод имеет глубину 15—30 *м*, воды его минерализованы (Кузин, 1953б).

В многочисленных пресных озерах Ишимской лесостепи много рыбы (особенно карася) и водоплавающей птицы. В некоторых озерах разводят зеркального карпа, а в других ондатру. Ил и воды сильно минерализованных озер Камышловского лога (Соленого, Кривого, Половинного и др.) обладают высокими целебными свойствами и могут использоваться в лечебных целях.

На дренированных приречных участках северной части Ишимской лесостепи на выщелоченных или оподзоленных черноземах и солодях произрастают березовые леса с распаханными участками луговых степей. В южной части провинции разнотравно-ковыльные степи на обыкновенных черноземах, занимавшие раньше повышенные части рельефа, сейчас распаханы. Здесь много пойменных и суходольных лугов.

Для междуречий северной части Ишимской лесостепи характерны займища и болота. Большая часть территории плоских недренированных междуречий провинции характеризуется пестрым растительным покровом и значительными площадями засоленных почв (сильносолонцеватыми и солонцеватыми черноземами, лугово-черноземными почвами, солонцами, солончаками и др.). Здесь развиты ивовые кусты и солончаковые луга. На гривах небольшие площади занимают темно-серые почвы и солоди под лесами и колками. В северных районах Ишимской лесостепи темно-серые и серые почвы занимают от 4,3 до 18,5% площади этих районов, выщелоченные черноземы — от 0,6 до 22%, обыкновенные черноземы — от 0 до 16%, солонцеватые черноземы — от 3,5 до 19%, болотные почвы — до 22%, солонцы — от 3,5 до 22%. В юго-восточных районах ишим-иртышского водораздела солонцы занимают 6%, а солонцеватые черноземы — 9% («Материалы по природно-экономической характеристике...», 1962).

По характеру рельефа и почвам в Ишимской лесостепи выделяются следующие районы: 1) Притобольский дренированный, 2) Северный сильно заболоченный район тоболо-ишимского междуречья, 3) Гривно-озерный район тоболо-ишимского междуречья, 4) Приишимский слегка дренированный район ишим-иртышского междуречья, 5) Северный гривно-озерный район ишим-иртышского междуречья, 6) Засоленный малодренированный район северной лесостепи ишим-иртышского междуречья, 7) Плоский, испещренный западинами район ишим-иртышского междуречья и 8) районы долин рек Ишима и Иртыша (Ступина, 1957).

В сельском хозяйстве Ишимской лесостепи ведущее место занимают возделывание зерновых культур (яровой пшеницы, овса, озимой ржи) и животноводство. На севере сеют пшеницу и занимаются молочным животноводством, на юге также сеют пшеницу, выращивают бахчевые культуры (арбузы, баклажаны, томаты, тыкву) и овощи; животноводство имеет здесь мясо-молочное направление. В Тюкалинском районе Омской области средняя урожайность пшеницы за 1941—1956 гг. на полях колхозов и совхозов составила 6,95 *ц/га*, а на госсортучастках — 20,5 *ц/га*; в Щербакульском районе Омской области в колхозах и совхозах средняя урожайность пшеницы была равна 6,73 *ц/га*, а на госсортучастках — 15,3 *ц/га* (Зезин, 1960). В западных районах развито овцеводство. В 1960 г. в северной части лесостепи (Армизонский район Тюменской области) земельные угодья распределялись следующим образом: пашня занимала 26,1%, сенокосы — 8,3%, выгоны — 7,3%, леса — 13,2%, а в Называевском районе Омской области под пашней находилось 24,5%, под сенокосами — 27,3%, под выгонами — 15,5%, под залежью — 0,1%, под лесами — 14,4%, под кустарником — 2,9%. Земельные угодья южной части лесостепи (Таврический район Омской области) характеризовались другим соотношением: пашни занимали 76,5%, выгоны — 9,5%, леса — 4,7%, сенокосы — 3,1%. С 1952 по 1960 г. площадь распаханных земель увеличилась в Армизонском районе Тюменской области в 1,7 раза, в Называевском в 1,8 раза и в Таврическом в 1,3 раза. Это увеличение произошло за счет выгонов и залежей в Армизонском и Называевском районах и за счет залежей в Таврическом. Ввиду того, что северная часть Ишимской лесостепи сильно заболочена, а самая южная ее часть страдает от недостатка воды, здесь необходимо разрешить две проблемы: обводнение и водоснабжение южных районов и осушение части заболоченной территории на севере для вовлечения ее в сельскохозяйственное использование.

Сейчас в северной части провинции ведутся мелиоративные работы по освоению заболоченных земель, особенно на ишим-иртышском водоразделе, где условия для осушения более благоприятны в связи с более глубоким залеганием засоленных пород, что дает возможность избегать вторичного засоления. Так как это район животноводства, то здесь необходимо укреплять кормовую базу, применяя кормовые севообороты. Более южные районы нуждаются в накоплении и сохранении влаги, в первую очередь путем сне-

годержания, а также в мероприятиях по борьбе с сорняками и по обеспечению водой. На всей территории Ишимской лесостепи необходимо вовлекать в обработку солонцы, применяя при этом специальную агротехнику, способствующую их улучшению (Горшенин, 1956б).

Барабинская лесостепь или Бараба (23)

Под Барабой обычно понимают территорию обь-иртышского междуречья, расположенную между 54 и 57° с. ш., частично относящуюся к подзоне осиново-березовых лесов. Граница ее с Кулундинской лесостепью обычно проводится по р. Карасук. М. С. Кузьмина (1953) собственно Барабой называет территорию, находящуюся южнее границы засоления. Мы будем называть Барабинской лесостепью территорию обь-иртышского междуречья южнее границы подзоны осиново-березовых лесов, в пределах большей части Новосибирской и восточной части Омской областей.

Центральная пониженная часть Барабы с абсолютными отметками 100—120 *м* сменяется к востоку и западу более повышенным рельефом. Центральная часть занята бассейном озер Чаны и Сартлан и средним течением р. Оми. Эта часть Барабы характеризуется наличием множества грив, значительно больших размеров, чем гривы Ишимской лесостепи, и сложенных более тяжелыми породами (суглинками). Западная, слегка возвышенная часть характеризуется более плоским рельефом с западинами и озерными котловинами. Восточная часть Барабы представляет полого-увалистую равнину с абсолютными отметками до 200 *м*.

Территория провинции сложена главным образом четвертичными озерно-аллювиальными отложениями, состоящими из глин, суглинков, супесей, песков. Механический состав отложений в западной, прииртышской части Барабы более легкий (супеси, суглинки), чем на севере и востоке.

Полезные ископаемые представлены различными строительными глинами, песками и небольшим количеством торфа.

Климат Барабинской лесостепи определяется ее положением на востоке Западно-Сибирской равнины и наличием понижения, где зимой происходит застой холодного воздуха, который сильно влияет на климатические условия этой части провинции не только в зимний, но и в осенне-весенний периоды. Переход температуры через 0° весной на западе (в Омске) приходится на 13 апреля, т. е. примерно на то же время, что и в Ишимской лесостепи, в остальной же части территории Барабы, особенно на севере, он наблюдается значительно позже. В пределах центрального понижения провинции с крупным оз. Чаны переход температуры через 0° происходит в начале третьей декады апреля (20—21 апреля). Вегетационный период продолжается в провинции 150—155 дней. На западе Барабы (Омск) температура переходит через 15° во второй половине первой декады июня и в первой половине третьей декады августа; на востоке этот период немного сокращается. С 1 июня на большей части Барабы прекращаются заморозки, а начинаются они 10—15 сентября. Длительность безморозного периода в среднем составляет 110—120 дней. В районе оз. Чаны и в Карасукской ложбине он продолжается 80 дней.

Средняя температура июля равна 18—19°, а абсолютный максимум достигает 36 (Кочки, Убинское) —38° (Калачинск, Барабинск, Чаны). Сумма температур за период с температурами выше 10° колеблется от 1800 до 2050—2100°. Сумма осадков за лето составляет 150—200 *мм*. Осень сухая, но с заморозками. В понижениях заморозки наступают на 5—6 дней раньше, чем на повышенных участках рельефа.

Переход температуры через 0° осенью на западе (в Омске) бывает в начале третьей декады (22) октября, а в остальной части Барабы раньше. Зима продолжается с начала ноября до конца марта. Она бывает холодной, со средней температурой января —19, —21°, абсолютный минимум

температуры достигает в Омске, Калачинске, Барабинске —50°, а в Убинском и Кочках —54°. Образование снежного покрова происходит в первой декаде ноября, сходит снег 8—14 апреля; он лежит 150—165 дней. Высота снежного покрова 30—50 *см*. Устойчивые морозы с температурами ниже —15° в результате застоя холодного воздуха в огромном понижении прекращаются лишь 5—10 марта, поэтому весна здесь запаздывает.

В начале зимы и в переходный весенний сезон часто дуют сильные ветры. В марте средняя скорость ветра в Купино — 6,6 *м/сек*, в Чистоозерном — 5,9 *м/сек*. В начале лета скорость ветра иногда бывает более 15—20 *м/сек*. Зимой часты метели. В Барабинске насчитывается 44 дня с метелями, в Омске — 22, в Купино — 36 дней.

Весной в Барабе снег в основном стаивает быстро (в течение 7—8 дней), но таяние его происходит неравномерно, что связано с условиями рельефа и характером растительности. На гривах, например, снег сходит быстрее, чем в понижениях, за счет его меньшей мощности, а в колках таяние снега запаздывает по сравнению с полями на 1 месяц, благодаря затененности поверхности и бо́льшим (в 1,5—2 раза) запасам снега (В. В. Орлова, 1954). На местах, оголившихся от снега раньше, где почва еще не оттаяла, возникает постоянная угроза вымерзания озимых культур, так как минимальная температура воздуха может быть очень низкой. Осадки выпадают главным образом летом, причем количество их увеличивается в восточном направлении (Калачинск — 337, Убинское — 377 *мм*) и с юга на север (Купино — 313, Венгерово — 364 *мм*).

Грунтовые воды лежат близко к поверхности и очень часто засолены. Средняя глубина залегания верховодки 1—2 *м* (0,5 *м* в понижениях и до 4 *м* на повышенных участках). На севере Барабы встречаются гидрокарбонатные грунтовые воды с минерализацией 1—2 *г/л*; на юге — сульфатные и хлоридные с минерализацией 4—12 *г/л* (Кузин, 1953б). Приречные участки (Оми, Иртыша и других рек) имеют пресную грунтовую воду. В западной части Барабы они находятся на глубине 9—17 *м*, на востоке — на глубине 15—22 *м*. Пресные воды встречаются и на глубине 90—150 *м* в отложениях миоцена.

Барабинская лесостепь обводнена обильнее, чем Ишимская. В ней много озер (более 2000) и болот; здесь протекают Омь с притоками, а также реки Каргат, Чулым, Баган и Карасук, впадающие в озера обь-иртышского междуречья. Долины рек слабо выражены, глубина вреза их небольшая (10—15 *м*), поэтому весной воды разных рек сливаются. Скорость течения рек невелика (0,2—0,5 *м/сек* в межень и 0,6—1,0 *м/сек* в половодье). В особенно сухие годы мелкие реки совсем пересыхают. Озера Барабы в большинстве мелководны (2—10 *м*) и невелики по площади (до 5 *км*^{2}). Озера самой северной части — пресные (рис. 113), а южной части — минерализованные, иногда самосадочные (преимущественно содовые, сульфатные и хлоридные). Большие озера (Чаны, площадью 3300 *км*^{2}, Тандово, Сартлан) засолены в меньшей степени, чем мелкие. Многие пресные озера обладают большими рыбными ресурсами (в оз. Чаны, например, в дождливые годы добывают 105 тыс. *ц* рыбы в год) и служат источниками водоснабжения и местами охоты на водоплавающую птицу, а также местами разведения ондатры. Вообще же необходимо увеличение и рыбных запасов в озерах. Лечебные грязи некоторых озер используются санаториями (на оз. Карачи открыта грязе- и водолечебница).

В северных районах серые и темно-серые почвы занимают 5,5% площади, выщелоченные черноземы — до 23%, торфяные и торфяно-глеевые почвы — 10,5%, черноземы обыкновенные — до 12,5%, а солонцеватые — до 21,5%, лугово-черноземные солонцеватые почвы — 10%, солонцы — до 5,5%. В южных районах преобладают обыкновенные (до 20,5%) и солонцеватые черноземы (25%), а также солонцы — 24—32% («Материалы по природно-экономической характеристике...», 1962).



Рис. 113. Пресное озеро в северной части Барабы.
Фото Н. М. Ступиной.

Бо́льшая часть Барабинской лесостепи сильно заболочена [1] и засолена и представляет собой займищно-лугово-солончаковую лесостепь. Здесь происходит деградация болот, их минерализация и превращение в засоленные луга, солончаки и солонцы. Обилие болот с брусникой и клюквой, займищ, осоковых кочкарников и даже рямов — характерная черта природы Барабы. Большие площади заняты здесь разнотравными лугами на лугово-черноземных осолоделых и солонцеватых почвах, но они малоурожайны или недоступны для сенокошения и требуют улучшения. Все луга Барабинской лесостепи подразделяются К. А. Куркиным (1957) на четыре категории: 1) луга, занимающие хорошие пахотопригодные земли, которые можно распахивать сейчас; 2) луга, которые можно распахивать после осушения; 3) луга, непригодные или малопригодные для пахоты, нуждающиеся в улучшении, и 4) луга, которые пока не поддаются улучшению. В засушливые годы засоленные луга улучшают агротехническими приемами (безотвальной вспашкой, дискованием, вспашкой с оборотом пласта и т. п.).

В северной части лесостепи березовые массивы и колки растут на гривах и повышенных местах на выщелоченных или оподзоленных черноземах и солодях. В обширных понижениях — займищах — преобладают торфяные и солончаково-болотные почвы, много солонцов и солончаков.

В южной части лесостепи осиново-березовые колки занимают преимущественно понижения с солодями; на дренированных местах колки растут на обыкновенных черноземах. На гривах и повышениях кое-где сохранились участки луговых степей чаще всего с обыкновенными или солонцеватыми черноземами. В понижениях преобладает болотно-солонцово-солончаковый комплекс почв и растительности. В связи с увеличением количества солонцов, солончаков, лугово-черноземных и солонцеватых почв на юге возрастает комплексность растительности. Засоленные почвы заняты кормовыми

[1] Заболоченность Барабинской лесостепи, по М. С. Кузьминой (1953), составляет 25—35%.

угодьями (лугами). Тростниковые болота пока мало используются как кормовые ресурсы (молодая поросль тростника — хороший корм для скота).

Барабинская лесостепь по характеру рельефа и почвам может быть подразделена на следующие районы: 1) Прииртышский слегка повышенный, 2) Северный гривно-озерный заболоченный и засоленный, 3) Приобский широкоувалистый, заболоченный и 4) Причановский гривно-озерный солонцово-солончаковый.

В сельском хозяйстве Барабы преобладает зерновое направление (главным образом возделывание яровой пшеницы) и молочно-мясное животноводство. В 1957—1958 гг. средняя урожайность пшеницы в северных районах Барабы составляла 8,4 *ц/га*, в южных — 7,4 *ц/га*. Земельные угодья Убинского района Новосибирской области (северная часть Барабы) в 1960 г. были представлены пашнями (20,3%), сенокосами (18,7%), выгонами (21,4%), лесами и лесополосами (12,7%), залежью (1,6%). В Кормиловском районе Омской области (западная часть Барабы) пашня занимала 61,6% всех земельных угодий, выгоны — 10,6%, сенокосы — 8,3%, леса и полезащитные насаждения — 9,9%, залежь — 2,4%. Заболоченность и засоленность почв, неравномерное количество осадков, глубокое промерзание почвы, поздние весенние и ранние осенние заморозки, непрочность структуры почв, недостаточность водоснабжения — все это неблагоприятным образом отражается на сельском хозяйстве Барабы (Панадиади, 1953).

Одним из главных гидромелиоративных мероприятий в Барабинской лесостепи должно быть перераспределение поверхностного стока воды, т. е. умеренное осушение одних мест и обводнение других (для чего следует проводить снегозадержание, посадку лесных полос, охранять естественные колки, создавать мелкие водохранилища и др.). Сейчас в Барабе ведутся работы по осушению болот (в ближайшее время предполагается осушение 40% болот), расширению и улучшению кормовой базы для животноводства, а также увеличению площади пашни. Осушением Барабы начали заниматься еще в 1895 г., когда стали рыть осушительные каналы (всего было вырыто 3412 *км* каналов). Сейчас эти запущенные каналы постепенно восстанавливаются и прокладываются новые. Осушение болот даст возможность усилить разработку торфяных месторождений. Однако надо отметить, что все эти мероприятия сопряжены с трудностями из-за пестроты почвенного покрова и засоленности территории.

Приобская лесостепь (24)

Приобская лесостепь занимает левобережье и правобережье Оби в пределах юго-восточной части Новосибирской области и северо-восточной части Алтайского края. Рельеф сравнительно плоский на западе (Приобское плато), по направлению на восток, к Салаирским горам, становится все более всхолмленным. Средняя абсолютная высота территории Приобской лесостепи 250 *м* (максимальная высота достигает 270—300 *м*). Она сильно расчленена многочисленными притоками рек Оби и Чумыша, особенно в восточной части. Приобское плато разделено ложбинами стока на ряд параллельных увалов, относительные высоты которых достигают 40—60 *м*. Склоны левого берега Оби подвержены овражной эрозии и смыву почв.

Территория сложена главным образом четвертичными песчано-глинистыми озерно-аллювиальными отложениями. Лишь в излучине Оби на небольшой площади на поверхность выходят кембрийские, силурийские и другие древние породы (сланцы, известняки и др.). Здесь, особенно на правобережье Оби, находятся залежи высококачественных известняков, а также мрамора, доломитов, сланцев, каолинов, строительных камней, песков, гравия, минеральных красок и глин.

Климат Приобской лесостепи более влажный по сравнению с остальной территорией лесостепной зоны. Близость гор (Алтая и Салаира) сказывается

не только в увеличении влажности, но и в изменении температуры. Количество осадков здесь составляет 350—500 *мм* (350—400 *мм* на Приобском плато и до 500 *мм* на востоке). Средняя температура января равна —18°, средняя июльская 19,5—20°.

Продолжительность безморозного периода изменяется от 115 дней на севере до 120 дней на юге. Вегетационный период продолжается 155—160 дней (с начала мая до начала октября). Самыми теплыми являются районы ложбин стока, где наблюдается значительное прогревание воздуха и куда поступают более теплые массы воздуха с юго-запада.

Снежный покров образуется в первой декаде ноября и лежит до середины апреля (в среднем 160 дней). Средняя максимальная мощность его изменяется от 30 до 45 *см*. Снег залегает неравномерно. Наибольшая мощность снежного покрова наблюдается на приводораздельной и средней частях склонов, что дает возможность использовать склоновый сток для лиманного орошения (Мосиенко, 1959).

Приобская лесостепь обводнена лучше, чем другие провинции лесостепной зоны. Самая крупная река — Обь. Она полноводна, имеет широкую долину и глубину вреза 50—80 *м*. Скорость течения ее в межень 0,5—0,7 *м/сек*, а в половодье — 2,0—2,5 *м/сек*. Реки используются как для сплава леса, так и для судоходства (особенно Обь). Новосибирская ГЭС на Оби регулирует сток реки, что необходимо для судоходства. Этой же цели будет служить и проектируемая Каменская ГЭС; воды водохранилища пойдут и на орошение Кулундинской степи.

Левые притоки Оби имеют малые уклоны, небольшие глубины и скорости течения (0,1—0,3 *м/сек* в межень и 0,5—1,0 *м/сек* в половодье) (рис. 114). Из правых притоков наиболее полноводной является р. Чумыш, скорость течения которой в межень 0,2—0,4 *м/сек*, а в половодье — 1,5—2,0 *м/сек*.

Грунтовые воды большей частью залегают на глубине 100—150 *м* (на востоке глубина их 70—80 *м* и более); они преимущественно пресные, особенно в приречных участках, иногда имеют напорный характер (Ксенофонтова, 1956). На левобережье используются преимущественно грунтовые воды древних долин стока, местами — верховодка водоразделов, а на правобережье — воды рек, ручьев и аллювиальные грунтовые воды. Возможно использование пресных озер и артезианских вод, а также устройство водохранилищ в долинах рек.

Большие площади лесостепи (в лощинах стока и на террасах Оби) заняты сосновыми борами. Так, на древних песчаных отложениях долины Оби от Бийска до Барнаула (Верхнеобский бор) и от Барнаула до г. Камень-на-Оби (Среднеобский бор) леса занимают площадь около 1 млн. *га* (Крылов и Салатова, 1950). Это в основном боры-брусничники и травяные боры. Они выполняют большую полезащитную и водоохранную роль и отличаются высокой производительностью.

Выщелоченные черноземы и темно-серые почвы — основные почвы северной части провинции («Почвы Алтайского края», 1959). В ее южной части господствуют обыкновенные черноземы на тяжелых лёссовидных суглинках. Засоленность почв незначительна. В северных районах выщелоченные черноземы занимают 20% площади, солоди и темно-серые почвы —28%, обыкновенные черноземы — 15%; в юго-западных районах господствуют обыкновенные черноземы (56%), в юго-восточных районах — выщелоченные и обыкновенные черноземы («Материалы по природно-экономической характеристике...», 1962). На пойме и на низких террасах Оби встречаются аллювиальные, луговые солончаковатые, лугово-черноземные почвы и солонцы.

Территория Приобской лесостепи более других провинций юга Западно-Сибирской равнины подвержена эрозии (склоны долины р.Оби и лощин стока). Особенно значительная расчлененность наблюдается на юге. В 1952 г. площадь оврагов и балок в Сузунском районе Новосибирской области составляла более 3800 *га*, а в Зональном районе Алтайского края — более 1500 *га*



Рис. 114. Река Барнаулка.
Фото Н.М. Ступиной.

(менее 1% от площади района). По данным В. К. Брылева (1959), в Приобской лесостепи с 1 *га* пашни талыми и ливневыми водами уносится ежегодно 10—20 *т* почв. В Новосибирском районе Новосибирской области при уклонах в 3—4° ежегодный смыв достигает 47—61 *т/га* (Никитенко, 1959).

В Приобской лесостепи выделяются следующие районы, различные по характеру рельефа и почвам: 1) Заобский всхолмленный, 2) Приобский повышенный, широкоувалистый, 3) Приобский южный расчлененный и 4) район долины Оби с сосновыми борами.

В сельском хозяйстве Приобской лесостепи преобладают зерновое и молочно-животноводческое направления, развито овцеводство. Подсолнечник занимает здесь 31% всех посевов технических культур (Помус, 1956). В Заобье сажают сахарную свеклу. Средние урожаи пшеницы за 1955—1958 гг. в северных районах Приобской лесостепи были равны 10,4 *ц/га*, в южных — 12,2 *ц/га*; урожаи сахарной свеклы в районах левобережной части провинции — 59 *ц/га*, в правобережных районах — 89 *ц/га* («Материалы по природно-экономической характеристике...», 1962). Развитию молочного животноводства способствуют большие площади пастбищ и сенокосов, расположенных в долине Оби и ее притоков. Эти пастбища и сенокосы в некоторых местах требуют мелиоративных мероприятий. В 1960 г. в Ордынском районе Новосибирской области (левобережная часть провинции) пашня занимала 38,7%, выгоны — 9,1%, сенокосы — 7,3%, леса и полезащитные полосы — 29,6%, залежь —2% площади землепользования. В Зональном районе Алтайского края (правобережная часть) на долю пашни приходилось 50,7%, на выгоны — 8%, на сенокосы — 4,7%, на леса и полезащитные полосы — 16,5%, залежь занимала 1,8%.

Основными агротехническими мероприятиями для южной части Приобской лесостепи, где весна и первая половина лета иногда бывают засушливыми, являются влагозадержание, регулирование накопления снега на полях (снегозадержание в начале зимы), лиманное орошение, защитное лесоразведение. Почти для всей территории провинции необходимо проведение агротехнических противоэрозионных мероприятий, направленных на регу-

лирование поверхностного стока и увеличение запасов влаги в почве, и борьба с сорняками. Снегозадержание, которое проводилось опытными станциями, дало возможность увеличить урожай зерновых культур в среднем на 3—5 *ц/га*.

ЗОНА СТЕПЕЙ

Юг Западно-Сибирской равнины раньше занимали разнотравные типчаково-ковыльные и сухие типчаково-ковыльные степи на обыкновенных и южных черноземах и темно-каштановых почвах. Сейчас они почти полностью распаханы.

Территория степной зоны в геологическом отношении однородна. Ее поверхность в основном слагают рыхлые песчано-глинистые речные и озерно-речные отложения четвертичного возраста. На Приобском плато распространены тяжелые лёссовидные суглинки. Гривы сложены легкими суглинками и супесями. В пределах степной зоны известны месторождения гипса, мергеля, а также кварцевых и строительных песков, глин и различных солей — главного богатства Кулунды.

История рельефа зоны степей характеризуется теми же чертами, что и лесостепной: она была приледниковой зоной, подвергшейся изменению в связи с уходом ледника и понижением базиса эрозии. Из современных геоморфологических процессов здесь огромную роль играет дефляция. Эоловые процессы выражены особенно ярко на легких почвах и малозакрепленных песках, главным образом в Кулунде.

Рельеф зоны степей неоднороден. Юго-восточная ее часть возвышенна — здесь находится сильнорасчлененное Приобское плато, абсолютные высоты которого достигают 250—300 *м*. Основная часть территории степи расположена ниже и имеет равнинный рельеф. Водораздельные части представляют собой почти плоские (если не считать множества западин, впадин различного очертания, мелких и крупных озерных котловин, ложбин и грив) и малодренированные территории. Небольшие степные речки имеют обрывистые берега. Равнинный рельеф и слабая активность современных геоморфологических процессов создают благоприятные условия для дорожного и промышленного строительства и облегчают механизированную сельскохозяйственную обработку крупных земельных массивов.

Климат степей по сравнению с лесостепной зоной отличается большей продолжительностью вегетационного и безморозного периодов, бо́льшими средними годовыми и средними месячными температурами и большей сухостью. По агроклиматическому районированию С. А. Сапожниковой и других авторов (1955), северная часть зоны (подзона разнотравно-типчаково-ковыльных степей) отнесена к умеренно засушливой зоне с гидротермическим коэффициентом, равным 0,8—1,0, а южная (подзона сухих степей) — к засушливой, с гидротермическим коэффициентом 0,6—0,8. Сумма температур выше 10° в первой подзоне равна 2050—2200°, а во второй — 2200—2400°. Средняя температура июля здесь 19,5—21°, а января —18,—19°; средняя годовая температура изменяется от 0,5° на севере до 2,5° на юге зоны. Безморозный период продолжается 115—130 дней с годовыми ресурсами тепла от 40—42 до 50 *ккал/см*^{2} (Мезенцев, 1960). Количество осадков в степи 250—350 *мм*, причем $^3/_4$ их приходится на лето. Летом стоит ясная, жаркая погода с редкими грозами и ливнями. Жару немного умеряют ветры (северных румбов). Весна короткая, сухая, с суховейными, сильно иссушающими почву ветрами (скоростью до 6 *м/сек* и более).

Высокие летние температуры и большая сухость воздуха весенне-летнего периода приводят к тому, что испаряемость иногда в 1,5—2 раза превышает количество выпадающих осадков. В результате происходит быстрое испарение влаги из почвы, что неблагоприятно влияет на урожаи сельскохозяйственных культур. Поэтому урожаи зерновых здесь в отдельные годы подвержены большим колебаниям.



Рис. 115. Пашня после суховея в юго-западной части Кулундинской степи. Фото Н. М. Ступиной.

Под воздействием сильных весенних и летних ветров (скоростью 6—15 *м/сек*) почвы подвергаются сильному ветровому разрушению, и в сухие годы здесь часто образуются пыльные бури (рис. 115) (Костровский, 1959). Так, в 1952 засушливом году в Черлакском совхозе Омской области с апреля по октябрь включительно было 69 дней с пыльными бурями (Сметанин, 1957). Дефляция почв наблюдается и зимой, так как в связи с маломощным снежным покровом ветром оголяются большие площади распаханных земель. Северная граница распространения пыльных бурь на юге Западно-Сибирской равнины проходит через Магнитогорск, Петропавловск, Омск, оз. Чаны, Хабары, Баево, Ребриха. Наибольшее распространение пыльных бурь отмечается в Михайловском и Угловском районах Алтайского края (юг Кулунды), где распаханы большие площади песчаных почв. В 1955 г. от пыльных бурь в Кулундинской степи погибло около 2 тыс. *га* посевов (Соболев и Садовников, 1956). Летом часты суховеи. В июне — июле в степи наблюдается до 68,9% всех суховеев сезона. Температура воздуха в это время бывает от 28 до 33°, а относительная влажность — до 11—15% и даже 25% (Рыбина, 1956). Засухи и пыльные бури часто снижают урожаи сельскохозяйственных культур или губят посевы. Так, в юго-западной части Кулунды систематические засухи снижают урожай яровой пшеницы в среднем до 5 *ц/га* (Бояринцев, 1959). Продолжительность залегания снежного покрова на севере и северо-востоке степной зоны 150—160 дней, а на юго-западе — немного меньше. Плотность снега составляет 0,25—0,30 *г/см*^{3}. Весной снег стаивает быстро (менее, чем за 10 дней).

Низкие температуры зимнего периода, небольшая мощность снежного покрова (максимальная из средних декадных высот его равна 20—30 *см* при запасе воды в снеге 60—80 *мм*) приводят к промерзанию почвы, а иногда — к вымерзанию озимых посевов. Это явление еще более усиливается под воздействием сильных ветров (со средней месячной скоростью 5,0—5,5 *м/сек*), которые сдувают снег с повышенных мест и не только обнажают,



Рис. 116. Берег соленого озера в Кулундинской степи.
Фото Н.М. Ступиной.

но и разрушают почвы. Снежные бури затрудняют добычу нерудного сырья на открытых разработках, а также заносят шоссе и дороги (Ботвинников, 1960). Снегозадержание, проводимое на обширных степных просторах, даст возможность не только утеплить почву, но и накопить влагу для сухого весенне-летнего периода, когда растения особенно в ней нуждаются.

Водная эрозия интенсивно выражена лишь в восточной, возвышенной части степи, где в приречной зоне р. Оби располагаются большие площади смытых почв и овраги. Так, в Алейском районе Алтайского края под оврагами и балками в 1952 г. находилось 1039 *га* земли. В 1960 г. пашни, залежи и выгоны, подверженные эрозии, составляли около 1% от общей площади землепользования. Поэтому здесь необходимо применять противоэрозионные мероприятия, в первую очередь агротехнические. В большей части степи, имеющей равнинный характер, водная эрозия выражена слабо. По исследованиям Г. А. Пресняковой, участки со средне- и сильносмытыми почвами занимают здесь не более 5% пашни (см. Соболев, 1956).

На территории степной зоны разбросано большое количество озер и небольших по площади низинных болот[1]. Котловины озер созданы главным образом суффозионно-просадочными процессами. Встречаются и озера, возникшие под воздействием древней речной эрозии. Мелкие (глубиной 1,5—2 *м*) озера имеют почти круглую форму и большей частью засолены (рис. 116). Многие озера густо заросли тростником. Тростник служит хорошим материалом для постройки домов (новоселы Сибири и Казахстана уже применяют его).

В пресных озерах много рыбы (карась, чебак, язь, щука), а также водится водоплавающая дичь (утки, гуси, лебеди, казарки и др.).

Резкие климатические колебания сильно отражаются на речном стоке, на колебании уровней озер и обводнении болот. В отдельные засушливые

[1] Заболоченные площади в степной зоне, по П. С. Кузину (1953б), составляют лишь 3700 *км*^{2}, или 1,3% площади зоны.

годы часть озер и болот пересыхает. В Кулундинской степи много сильно-засоленных самосадочных озер, в которых уже добывают или будут добывать глауберову, поваренную и другие соли. Часть озер имеет лечебные грязи, и близ них открыты грязе- и водолечебные курорты, которые по лечебным достоинствам не уступают кавказским и крымским курортам.

Грунтовые воды верхнего горизонта часто отличаются плохим качеством; запасы их невелики. Глубина залегания этих вод колеблется от 2 *м* на севере до 6—7 *м* на юге зоны. Засоление здесь преимущественно хлоридное. Минерализация воды обычно равна 15—40 *г/л*, а иногда и более 100 *г/л* (Кузин, 1953б). Второй горизонт грунтовых вод, расположенный на глубине 12—15 *м*, имеет, как правило, пресные, иногда напорные, воды, которые отчасти уже используются и будут более интенсивно использоваться в дальнейшем.

В некоторых местах используются пресные воды, расположенные на еще бо́льших глубинах (в Кулунде, например, на глубине до 40—100 *м*), а также пресные грунтовые воды районов сосновых боров и речных долин. Совсем недавно на обь-иртышском водоразделе на глубине 1000 *м* обнаружены огромные запасы пресных фонтанирующих теплых вод с температурой 32°. На глубине 2,5 *км* предполагается найти воды с температурой 80—100°, которым можно будет найти применение для отопления домов, для лечебных и других целей (Маврицкий, 1960).

Население сельских местностей летом употребляет воду из рек, пресных озер, колодцев. Зимой же грунтовые воды (верховодка) иссякают, реки и озера замерзают (или полностью промерзают), и жители часто вынуждены использовать для получения воды снег или лед с озер. В связи с этим одним из важнейших мероприятий в Кулундинской и Прииртышской степях должно быть их обводнение посредством вод местного стока (строительство прудов в верховьях балок и рек) и вод рек Оби и Иртыша, строительства обводнительно-оросительного канала Иртыш — Ишим, межрайонного Омского водопровода, а также путем использования подземных вод и лиманного орошения («Решение совещания по комплексному использованию и охране водных ресурсов Западной Сибири...», 1961).

В настоящее время в степной зоне господствует (местами почти исключительно) культурная растительность. Главное место принадлежит здесь яровой пшенице, которая занимает до 85% всех посевных площадей, и техническим культурам — подсолнечнику (в степной зоне находится 70% всех посевов подсолнечника Западной Сибири), сахарной свекле и кукурузе (Помус, 1956).

По характеру естественного растительного покрова, сохранившегося сейчас на небольших участках, степную зону можно подразделить на подзону разнотравно-типчаково-ковыльных степей на обыкновенных и южных черноземах и подзону сухих типчаково-ковыльных степей на темно-каштановых почвах.

В северной подзоне сохранившиеся участки степей богаты разнотравьем, которое к югу значительно убывает. По данным И. В. Ларина, производительность степей равна 5—12 *ц/га* сухого сена («Растительный покров СССР», 1956).

Склоны речных долин и оврагов заняты разнотравно-ковыльной степью с преобладанием ковыля-волосатика. Растительность участков целинной степи северной части зоны цветет в течение всего летнего сезона. Здесь еще можно встретить низкорослые березовые колки, которые иногда занимают заболоченные западины, склоны и днища оврагов. Южная граница колков в западной части степи проходит по 54° с. ш. (Крылов и Салатова, 1950), а в восточной— по линии, проходящей к северу от г. Славгорода, с. Знаменки, восточнее станции Кучук, селений Волчихи, Токарева, Клепечихи, Белоглазовой (Куминова, Вандакурова, 1949).

В подзоне разнотравно-типчаково-ковыльной степи наблюдается значительная пестрота растительности и почв (особенно на обь-иртышском меж-



Рис. 117. Первая борозда на целине в Кулундинской степи.
Фото Н. М. Ступиной.

дуречье). Бесчисленные западины иногда заняты здесь луговой растительностью на луговых почвах, которые успешно осваиваются под сельское хозяйство. В районе озер Чаны и Кулундинского и по небольшим рекам наблюдаются сочетания болотной, степной, луговой и галофитной растительности и почв. Задернованность почв здесь незначительна, много выцветов солей. Растительность солончаковых лугов и солонцов используется под выпасы.

Урожайность разнотравно-типчаково-ковыльных степей на солонцеватых черноземах снижается до 5—7 *ц/га* сухого сена, а на солонцах она еще ниже. Для увеличения продуктивности пастбищ на засоленных почвах необходим ряд мероприятий по их улучшению: регулировка выпаса или запрет его, организация лиманного орошения, создание лесных и кустарниковых насаждений, травосеяние или подсев трав, причем могут быть использованы местные дикорастущие солевыносливые виды (желтая люцерна, бескильница, донник).

В подзоне разнотравно-типчаково-ковыльных степей преобладают южные черноземы, которые имеют суглинистый механический состав — более глинистый на западе и более легкий — на востоке (Горшенин, 1955).

В подзоне сухих типчаково-ковыльных степей сохранившиеся участки целины оживают лишь ранней весной, когда они пестрят эфемерами. Летом растительность выгорает, и степи имеют однообразный, унылый вид с господством типчака, ковыля и полыней. В 1954 г. сравнительно большие площади этих степей (особенно на юге) были распаханы (рис. 117), но сохранились большие площади целины под солонцами, которые в данном состоянии не могут дать хороших урожаев зерновых и других культур. Урожайность дерновинно-злаковых (сухих) степей от 3 до 6 *ц/га*, а степей на солонцеватых почвах — 2—4 *ц/га* сухой массы (см. «Растительный покров СССР», 1956). Темно-каштановые почвы подзоны типчаково-ковыльных степей преимущественно характеризуются легким механическим составом.

Основной фон растительности пойменных лугов степной зоны образуют ячмень, осоки, лисохвост, бескильница. Среди лугов на аллювиальных почвах

встречаются солончаки и солонцы с выцветами солей и свойственной им растительностью. В поймах более крупных рек находятся заболоченные торфянистые луга с высоким и густым травостоем из мятлика, вейника, осоки, дающих хорошее сено. Много здесь и кустарников — ивняка и березняка. При расчистке пойменных лугов они могут давать по 20—25 *ц* с *га* и более хорошего лугового сена.

По лощинам стока располагаются сосновые и сосново-березовые леса, в которых травостой представлен в основном степными видами, и лишь кое-где сохранились лесные виды растений (свойственные более северным лесам). Уничтожению лесных видов растений способствовали пожары. В борах можно встретить и сфагновые болота. Ленточные боры занимают около 1 млн. *га*. Боры выполняют главным образом водоохранную и почвозащитную роль.

Флора степной полосы содержит много ценных видов, идущих на заготовку лекарственного сырья (солодка уральская, горицвет и др.).

Животный мир степи представлен в основном грызунами (слепушонка, краснощекий и серый суслик, хомяк, степная пеструшка, тушканчики и др.). Из хищников здесь водятся лисица, степной хорек, волк. Много птицы— степной и водоплавающей.

Степная зона отличается от других зон Западно-Сибирской равнины наиболее глубоким изменением природы под воздействием хозяйственной деятельности. В настоящее время от 45 до 90% площади сельскохозяйственных угодий отдельных административных районов составляют пашни, остальная часть — сенокосы и пастбища, причем последние до недавнего времени преобладали. Особенно быстрые изменения произошли в период подъема целины (начиная с 1954 г.), когда в посевной площади возросла доля кормовых культур. За столетия хозяйственного освоения значительно сократились и без того небольшие площади древесных насаждений, которые составляют ныне в отдельных районах от 0,5 до 4%. Здесь, так же как и в лесостепи, под влиянием усиления смыва, связанного с распашкой, происходит процесс сглаживания мезо- и микроформ рельефа. Местами на крутых склонах при распашке возникают промоины и овраги.

В настоящее время усиливается использование ресурсов крупных рек для целей водоснабжения. Обнаруженные огромные запасы подземных вод представляют еще неиспользованные ресурсы, как и ветровая энергия. Минеральные соли озер разрабатываются в небольшой степени. В дальнейшем они найдут применение как в химической промышленности (строится Кучукский сульфатный комбинат), так и в бальнеологических целях. В ничтожной степени разрабатываются имеющиеся в пределах зоны большие запасы мергелей, гипса, песка и глин.

Значительные тепловые ресурсы позволяют возделывать в пределах степной зоны не только зерновые (твердые сорта пшеницы), но и такие сравнительно теплолюбивые культуры, как подсолнечник и сахарную свеклу. Вместе с тем эта зона выделяется в Западной Сибири неустойчивостью режима увлажнения, связанного с колебаниями от года к году метеорологических условий. Лишь в благоприятные годы средняя по районам урожайность пшеницы составляет 12—18 *ц/га*, а в засушливые годы она не превышает 5 *ц/га* (Помус, 1956). Поэтому важнейшим мероприятием для этой зоны является накопление влаги в почве как за счет снегозадержания и замедления процессов таяния снега, так и за счет орошения путем использования подземных вод обь-иртышского водораздела, вод проектируемых водохранилищ и речных вод. Этому же будет способствовать организация ярусного лиманного орошения для задержания талых вод (Розанов, 1957). В будущем в Западной Сибири лиманным орошением сможет быть охвачено около 900 тыс. *га* пашни и 200 тыс. *га* сенокосов («Решение совещания по комплексному использованию и охране водных ресурсов Западной Сибири...», 1961). Большое значение для повышения урожайности имеют также правильный подбор сортов культур и регулирование сроков их посева.

Сочетание годных и ограниченно годных почв в некоторых частях степи сближает ее с лесостепью, но в степях меньшую площадь занимают ограниченно годные почвы. Поэтому мероприятия по повышению продуктивности почв имеют здесь много общего с теми, которые были отмечены для лесостепи. Учитывая более высокую интенсивность эрозионных и дефляционных процессов в степной зоне, следует более активно проводить здесь противоэрозионные мероприятия.

Большое значение для хозяйственного развития рассматриваемой территории имеет широкое использование ее минеральных ресурсов — гипсов, мергелей и солей минеральных озер.

В пределах степной зоны Западно-Сибирской равнины выделяются две провинции — Прииртышская и Кулундинская степи.

Прииртышская степь (25)

В пределах Западной Сибири эта провинция занимает небольшую территорию ишим-иртышского междуречья, прилегающую к Иртышу (южная часть Омской области), бóльшая же ее часть входит в пределы Казахстана. Территория провинции сложена песчано-глинистыми озерно-аллювиальными толщами неогена и четвертичного периода. На рельеф оказали влияние как оледенение, так и деятельность речных потоков, спускавшихся с Казахского мелкосопочника. Прииртышская степь представляет собой равнину с абсолютными отметками около 120 *м*. Из полезных ископаемых здесь встречаются глины и строительные пески, а в оз. Эбейты — поваренная и глауберова соли.

Климат провинции — континентальный, со средней температурой января —19° (минимальная температура —40°) и июля 20° (максимальная 41°). Сумма температур выше 10° равна 2050—2150°. Период с такими температурами длится 130—132 дня. Гидротермический коэффициент равен 0,8—0,9. Переход температуры через 0° весной происходит в начале апреля, а осенью— в конце октября. Продолжительность вегетационного периода 165 дней, безморозного периода — 115—120 дней. Среднее годовое количество осадков составляет 250—300 *мм*, причем из них на вегетационный период приходится 190—200 *мм*. Сильные весенне-летние ветры (скоростью 4—5 *м/сек*) вызывают пыльные бури, которые, наряду с засухами, наносят большой ущерб сельскому хозяйству. Так, в 1952 г. в Дробышевском районе Омской области за лето от пыльных бурь погибли посевы на площади около 1500 *га* (верхний горизонт почвы был снесен, и осевший материал составил слой мощностью 0,5—2,4 *см*). В 1955 г. в Русско-Полянском районе Омской области погибло от 20 до 58% посевов зерновых на площади 5142 *га* (Берников, 1957). Пыльные бури наблюдаются чаще всего в мае — июне в районах развития солонцеватых почв и черноземов легкого механического состава.

Устойчивый снежный покров ложится к середине ноября и сходит к середине апреля (продолжительность залегания около 150 дней). Максимальные запасы воды в снеге составляют 70—130 *мм*, а минимальные — 25—40 *мм*. На оголенных от снега участках почва промерзает на глубину 200—250 *см*.

Для увеличения запасов влаги в почве необходимы создание полезащитных лесных полос, посевы высокостебельных растений (кулисами), глубокая безотвальная вспашка и ряд других мероприятий.

Бóльшая часть грунтовых вод, так же как воды некоторых озер, сильно минерализована, поэтому в некоторые районы пресная вода доставляется из Иртыша по железной дороге или на машинах в автоцистернах на расстояние десятков и даже сотен километров (Залыгин, Кулаев, 1956а и б).

В 1958 г. в Омской области началось строительство большого Омского межрайонного водопровода, который должен обеспечить водой совхозы, колхозы и районные центры ряда районов, расположенных на расстоянии



Рис. 118. Колок в Прииртышской степи.
Фото Н. М. Ступиной.

150 *км* от Иртыша (Шиляев, 1961). Существуют проекты использования вод Иртыша для обводнения и орошения земель прииртышской части провинции.

Почвенный покров Прииртышской степи характеризуется довольно однородным составом. Здесь преобладают южные черноземы (от 41 до 93% общей площади); на долю обыкновенных и солонцеватых черноземов приходится лишь 6—12% («Материалы по природно-экономической характеристике...», 1962). В прииртышской части провинции до распашки были распространены ковыльные степи на обыкновенных и южных черноземах легкого механического состава, а также ковыльно-типчаковые, грудницево-типчаковые и полынно-типчаковые степи на солонцеватых черноземах и солонцах, солончаки — в понижениях. В настоящее время почти все степи распаханы. В северной части провинции встречаются небольшие участки березовых колков и ивовых кустов (рис. 118). На пойме Иртыша расположены хорошие луга и заросли кустарников на лугово-болотных почвах. В 1960 г. в Одесском районе Омской области, типичном для Прииртышской степи, земельные угодья распределялись следующим образом: пашни занимали 87,5%, залежи — 1,5%, целина 2,8%, выгоны — 7,3%, леса с лесополосами — 0,7%; остальная площадь была занята кустарниками и сенокосами. В 1960 г. процент пашни увеличился в 1,3 раза, по сравнению с 1952 г., за счет залежей, выгонов и отчасти сенокосов.

По характеру почвенного покрова и рельефу провинция может быть разделена на три района: 1) Северный равнинный на обыкновенных черноземах, 2) Южный равнинный на южных черноземах и 3) район долины Иртыша.

Основное направление сельского хозяйства — зерновое полеводство (возделывание пшеницы) и мясо-молочное животноводство. В долине Иртыша развито бахчеводство (арбузы, томаты, баклажаны) и овощеводство. Средний урожай пшеницы за 1955—1958 гг. в юго-западной части провинции составил 10,8 *ц/га*, а в юго-восточной — до 8 *ц/га* («Материалы по природно-экономической характеристике...», 1962). Накопление и сохранение влаги в почве, орошение и водоснабжение являются главными мероприятиями, которые необходимо осуществить в Прииртышской степи. Для ослабления вреда, наносимого дефляционными процессами, следует применять глубокую безотвальную вспашку и ряд других приемов.

Кулундинская степь (26)

Кулундинская степь, или Кулунда, занимает территорию обь-иртышского междуречья, расположенную южнее Барабы, в юго-западной части Новосибирской области и юго-западной части Алтайского края. Западная часть провинции находится в пределах Казахстана. Территория сложена рыхлыми песчано-глинистыми озерно-аллювиальными отложениями четвертичного возраста. Она представляет собой слегка всхолмленную равнину с абсолютными отметками 110 *м* на северо-западе и до 270 *м* на юго-востоке, занимающую наиболее пониженную часть юга степной зоны. По характеру рельефа территорию провинции можно разделить на две части: более пониженную западную часть и более высокую восточную (южная часть Приобского плато) с серией ложбин стока, к которым приурочены хорошие сосновые боры. Западная часть характеризуется большим количеством озерных котловин и понижений, вытянутых по направлению к Иртышу. По-видимому, по этим ложбинам устремлялся к Иртышу излишек скопившихся под ледником вод.

В Кулундинской степи хорошо выражены гривы, но они меньше (до 2 *м* высотой), чем гривы Барабы, и не имеют такого строго выдержанного направления. Бóльшая часть грив ориентирована с севера на юг. В южной части Кулунды находится большое количество западин.

Формирование рельефа Кулундинской степи происходило под влиянием размыва территории водами при отступании ледника. Некоторую роль сыграло и соседство с Алтайскими горами, откуда на прилежащие территории приносилось большое количество материала.

Основными полезными ископаемыми Кулундинской степи являются соли, мергели, глины и гипс. Шипуновское и Карасунское месторождения легкоплавких глин эксплуатируются местными заводами. В Кулунде находятся Волчихинское и Харитоновское месторождения мергелей и Петуховское месторождение гипса, которые пока почти не разрабатываются (Ботвинников, 1960).

Климат Кулундинской степи неоднороден: юго-западная часть (относящаяся к подзоне сухой степи) отличается сухостью и является особенно неблагоприятной в климатическом отношении. Здесь выпадает всего 250—260 *мм* осадков за год. На северо-востоке количество осадков составляет 300—350 *мм*. Средняя температура июля равна 20—21°, средняя температура января —18,5, —19°.

Весной переход температуры через 0° в юго-западной и южной частях провинции приходится на конец марта — начало апреля, а в северо-восточной — немного позднее (до 15 апреля); осенью переход температуры через 0° приходится на вторую половину третьей декады (27) октября — начало ноября. Безморозный период начинается с первых чисел третьей декады мая и ранее и длится на юго-западе 125—130 дней, а на севере и северо-востоке — немного меньше. Вегетационный период продолжается 160—175 дней.

Сумма температур за период с температурой более 10° на юго-западе равна 2200—2400°, а на северо-востоке — 2050—2200°. Лето начинается на юго-западе в первой половине третьей декады (20—25) мая, а кончается в первой пятидневке сентября. На северо-востоке летний период немного меньше. За теплый период выпадает 80—87%, а за три летних месяца — 46—58% годовой суммы осадков. Зимы отличаются суровостью, что при маломощном снежном покрове (20—35 *см*) и сильных ветрах, которые выдувают снег с полей, приводит к сильному промерзанию почвы. Поэтому в Кулунде необходимо проводить снегозадержание с самого начала зимы.

В силу орографических причин (пониженная территория провинции окружена с двух сторон горами) здесь образуется застой холодного воздуха, и морозы с температурами ниже —15° прекращаются лишь 5—10 марта. Однако нарастание температур весной происходит очень быстро. Сильные и

постоянные (преимущественно юго-западные) ветры Кулунды (со средней годовой скоростью 4—6 *м/сек*) можно использовать для получения ветроэнергии. Ветряки типов «ТВ-8» и «Д-12» могут давать от 5 до 35 тыс. *квт-ч* энергии в год. Эту энергию можно употребить для подъема на поверхность грунтовых вод и для других целей (Абрамович, 1957).

Кулунда менее обводнена, чем Бараба. Из всех рек провинции лишь Алей и Чарыш несут пресные воды, которые в настоящее время используются для водоснабжения и орошения небольших площадей, а в дальнейшем будут орошать обширные засушливые территории. Реки Бурла и Кулунда, протекающие в ложбинах стока, маловодны и засолены. В особенно сухие годы они пересыхают и представляют собой цепочки озер, поэтому необходимо регулировать их сток. Озера, расположенные в ложбинах стока, занятых долинами рек Барнаулки и Касмалы, также являются солеными. Из крупных озер Кулундинской степи можно отметить Кулундинское (площадью 740 *км*²), Кучукское (165 *км*²), Большое Топольное и Большое Яровое. Часть этих озер занимает огромные плоские котловины, в которых находятся солончаки.

Воды большей части озер Кулунды и грунтовые воды многих районов являются солеными. Запасы солей в озерах достигают здесь сотен миллионов тонн. В Кулундинском и Кучукском озерах добывают глауберову соль или мирабилит (на базе этого сырья строится Кучукский сульфатный комбинат), в Бурлинском, Большом Яровом и Малом Яровом озерах — поваренную соль, а в Петуховских, Михайловском и Танатарских озерах — соду. Сода Танатарских озер перерабатывается на Михайловском заводе. Илы многих озер являются лечебными (например, ил оз. Большого Ярового, Кулундинского и Кучукского озер успешно применяется для лечения кожных заболеваний, ревматизма и заболеваний нервной системы). На горько-соленом оз. Лебяжьем открыта грязе- и водолечебница для лечения туберкулеза и ревматизма.

Грунтовые воды, которые используются для водоснабжения, залегают на территории провинции неглубоко (от 3—5 *м* в понижениях до 10—15, изредка до 30 *м*, на повышенных элементах рельефа); они слабо минерализованы. Грунтовые воды третичных отложений располагаются на глубине 30—180 *м*, имеют удовлетворительное качество и часто являются напорными (Ксенофонтова, 1956).

Кулунда характеризуется большим процентом (особенно в северных районах) засоленных почв. В северных районах преобладают солонцы (32% общей площади районов) и обыкновенные солонцеватые черноземы (27%), на долю южных черноземов приходится 19%. В западной части центральных районов преобладают темно-каштановые почвы (до 73%), в восточных — южные черноземы (до 52%). В юго-восточных районах до 56% занимают обыкновенные черноземы («Материалы по природно-экономической характеристике...», 1962).

Сохранившиеся участки разнотравно-типчаково-ковыльных степей располагаются в северной, западной и центральной частях провинции на южных легкосуглинистых черноземах, а в юго-восточной части—на суглинистых и глинистых обыкновенных черноземах. В низовьях рек Карасук и Бурлы, а также на северо-западе провинции, где находится большое количество солонцов, солончаков и других засоленных почв, развит пестрый растительный покров. Колки в Кулунде растут по западинам на солодях, а ленточные сосновые боры — на оподзоленных боровых почвах. Сосновые боры имеют большое значение для хозяйства Кулунды, в частности, для сельского хозяйства. В южной части провинции (особенно к югу от с. Лаптев Лог) большим распространением по западинам пользуются кустарники из степной акации, спиреи, жимолости.

В пределах Кулунды можно выделить следующие районы, неоднородные по рельефу и почвам: 1) Бурла-Баганский гривно-лощинный, 2) Кулунда-



Рис. 119. Поле пшеницы в Кулундинской степи.
Фото Н. М. Ступиной.

Барнаульский широкоувалистый, 3) Приалейский повышенный расчлененный, 4) Юго-Западный пониженный и 5) Северо-Западный гривно-озерный солонцово-солончаковый.

Основное направление сельского хозяйства — зерновое и молочно-мясное животноводческое с развитым овцеводством и птицеводством.

Кулундинская степь является одним из крупнейших земледельческих районов Западной Сибири (рис. 119). В связи с пестротой почвенного покрова и большим количеством легких почв распаханность этой территории в целом несколько ниже, чем Прииртышской степи. Структура угодий в разных частях провинции неодинакова, что связано с их природными различиями. По данным на 1960 г., в северной части провинции (подзона разнотравно-типчаково-ковыльных степей) в Андреевском районе Новосибирской области пашней было занято 46,2% общей площади землепользования, выгонами — 18%, сенокосами — 11,9%, лесами и лесополосами — 4,2%. На юго-востоке, в Алейском районе (Алтайский край) под пашнями находится 70,9%, под выгонами — 12,1%, под сенокосами — 7,1%, под лесами с лесополосами и залежью — по 1,7%. Подзону сухой степи могут характеризовать данные по Славгородскому району (Алтайский край), где пашни занимают 78%, выгоны — 7,4%, леса с полезащитными полосами — 1,2%, залежи и сенокосы — по 0,9%. Площадь пашни в 1960 г. увеличилась по сравнению с 1952 г. в Алейском районе в 1,2 раза, в Андреевском в 1,4 раза и в Славгородском в 1,5 раза, главным образом за счет распашки выгонов и залежей. Средний урожай пшеницы за 1955—1958 гг. в северных районах составлял 7,4 *ц/га*, в южных — 10,6 *ц/га*, а в восточных районах (приобская часть) — 12,2 *ц/га* («Материалы по природно-экономической характеристике...», 1962).

Малое количество осадков, неравномерное их выпадение по сезонам, сильные сухие ветры (вызывающие часто пыльные бури) и глубокое промерзание почвы — все это обусловливает необходимость увеличения влагообеспеченности почв. Такое увеличение может быть достигнуто путем осуществления комплекса агротехнических мероприятий, включающих снегозадержание, создание лесных полос, охрану от вырубок и пожаров ленточных боров и колков, удобрение, орошение этой территории и др. Колхозами и

совхозами Кулунды предусмотрена посадка полезащитных лесных полос площадью более 45 тыс. *га* (Крылов, 1957а).

В 1960 г. в Славгородском районе Алтайского края площадь полезащитных полос составляла более 1500 *га* (0,7%), в Родинском (Алтайский край)— 1300 *га* (0,4%), в Алейском (Алтайский край) — более 1000 *га* (0,4% общей площади землепользования). Сейчас территория Кулунды орошается лишь в юго-восточной части. Еще в 1931 г. на р. Алей была создана оросительная система, которая обводнила поля площадью 11 тыс. *га*. В дальнейшем предполагается расширение этой системы для орошения земель площадью 32 тыс. *га*. Для орошения Кулунды в будущем предусмотрено строительство Каменской ГЭС. Ее энергия будет использоваться главным образом для развития химической промышленности.

Большое значение имеет организация в Кулунде лиманного орошения, для которого можно использовать большие запасы снега верхних и средних частей склонов (Мосиенко, 1959).

УРАЛ

К территории Западной Сибири относится сравнительно небольшая часть Урала — восточный склон Северного, Приполярного и Полярного Урала севернее 62° с. ш., который входит в Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий национальные округа Тюменской области.

Уральские горы не являются монолитным горным массивом. Они распадаются на ряд параллельных хребтов, имеющих большей частью меридиональное или северо-восточное простирание.

Для орографии Северного Урала характерны меридионально вытянутые хребты, разделенные продольными понижениями. Систему наиболее высоких водораздельных хребтов (Хоза-Тумп с максимальной абсолютной высотой 1007 *м*, Яны-Квот-Ньер — 1126 *м* и др.) обычно называют Поясовым Камнем. Восточнее его протягивается вторая система горных массивов — Восточный Предуральский (Габбровый) хребет. К наиболее крупным массивам относится гора Чистоп (1292 *м*), Северо-Сосьвинский Ялпинг-Ньер (849 *м*) и др. К востоку от Габбрового хребта расположены восточные предгорья Северного Урала, так называемая Восточная увалистая полоса, с абсолютными высотами, не превышающими 350—400 *м*. В южной части эта полоса сравнительно широка (до 15—20 *км*) и обрывается к Западно-Сибирской равнине резким уступом (высотой до 100 *м*). К северу она суживается и переходит в Западно-Сибирскую равнину постепенно.

В центральной водораздельной полосе Приполярного Урала от широтного отрезка р. Щугор на юге до р. Кожим на севере протягивается огромный Исследовательский хребет, характеризующийся широким распространением альпийских форм рельефа. Здесь поднимаются самые высокие вершины всего Урала: горы Народная (1894 *м*), Карпинского (1878 *м*), Неройка (1722 *м*) и др. К северу от Исследовательского хребта располагается Народо-Итьинский хребет с вершинами высотой 1400—1500 *м*. Значительные (для Урала) высоты горных вершин, глубокое и сложное расчленение, широкое развитие альпийских форм, наличие свежих следов четвертичного и современного оледенений, распространение каменистых россыпей и осыпей — все это позволяет характеризовать рельеф этой части Приполярного Урала как высокогорный.

Восточнее высокогорных хребтов протягивается полоса более низких гор (абсолютной высотой 900—1000 *м*). Рельеф этой среднегорной полосы характеризуется сглаженностью, развитием плоских вершинных поверхностей, почти полным отсутствием зазубренных гребней и пикообразных вершин, а также каров и цирков. Широкие троговые долины расчленяют полосу средневысотных гор на отдельные горные массивы. Наиболее высокие хребты и массивы этой полосы (г. Юмамыльк—843 *м*, Кошнёр—923 *м* и др.) слагаются прочными породами (гранитами, гранито-гнейсами), хорошо противостоящими процессам выветривания. Средневысотные горы к востоку сменяются холмистыми предгорьями с абсолютными высотами, не превышающими 200—350 *м*.

В южной половине Полярного Урала (южнее Собь-Елецкого перевала) морфологически четко выделяются две орографические единицы: Большой и Малый Урал. Водораздельные массивы Большого Урала (Каровый — 1137 *м*, Пай-Ер — 1449 *м*, Рай-Из — 1172 *м* и др.) протягиваются от верховьев р. Хулги на юге до р. Соби на севере. К востоку от них тянется цепь более низких гор, высоты которых колеблются в пределах 700—800 *м*. Восточнее этой цепи гор, между истоками р. Тумболова на юге и долиной р. Конгора на севере параллельно Большому Уралу простирается невысокий (до 600 *м*) и узкий (до 10 *км*) хребет Малый Урал.

Северная часть Полярного Урала (севернее Собь-Елецкого перевала), которую, следуя Л. Д. Долгушину (личное сообщение), можно выделить под названием Заполярного Урала, отличается значительной шириной и сложным орографическим устройством. Это настоящая горная страна, состоящая из целого ряда хребтов и горных массивов. Значительными размерами и высотой отличаются массивы Ходатинский, Усинский, Ингилорский, Лангот-Юганский, Харбейский, Малый и Большой Пайпудынский и др. Вершины гор лежат на высоте 1100—1200 *м*. Здесь распространены формы альпийского рельефа, в том числе кары и цирки, а также различные формы ледниковой аккумуляции. Для этой части Урала характерны глубокие и широкие сквозные троговые долины, отделяющие горные массивы один от другого. Высотные отметки уменьшаются к северу, в сторону горы Константинов Камень, и к востоку, где два невысоких кряжа далеко выдаются в пределы Западно-Сибирской равнины.

Климат восточного склона Урала по сравнению с климатом приуральской части Западно-Сибирской равнины отличается большей суровостью, более резкой сменой погод. Для этой территории характерна значительная пестрота микроклиматических районов. Погода в горах характеризуется непостоянством, особенно в летне-осенний сезон. Здесь преобладают западные ветры, обычно приносящие осадки и обусловливающие низкую облачность, понижение температуры. На Приполярном и Полярном Урале летом наиболее частыми являются северо-западные ветры, а зимой — юго-западные. Преобладает пасмурное состояние неба с низкой дождевой облачностью. Вероятность пасмурного состояния неба в октябре — ноябре достигает 80—85%, а в марте — июне 50—55%.

Лето в горах восточного склона Урала холоднее, чем в прилегающих к нему районах Западно-Сибирской равнины. Средняя температура июля, например, на метеорологической станции Рай-Из составляет всего 9—10°, она на 8—9° ниже, чем на станции Мужи, расположенной в долине р. Оби (Долгушин, 1951). Зимой, наоборот, в горах теплее, чем на равнине. Средняя температура января на станции Рай-Из на 1,5—2° выше, чем в Мужах. В высокогорной зоне в любое время лета возможны заморозки.

Средняя температура июля в высокогорной зоне на высоте 1300—1400 *м* составляет всего около 5°, а на высоте 1600—1800 *м* не более 2,5—3° (Долгушин, 1951). Лето на восточном склоне Урала значительно теплее и менее дождливое, чем на западном склоне.

Зимний период в горах начинается на 15—25 дней раньше, чем на низменности, и на такой же примерно срок запаздывает весной. Зимы суровы и продолжительны. Средние месячные температуры зимой падают до —20°, а абсолютный минимум до —40° (станция Рай-Из). Горы Урала, располагаясь на пути движения циклонов, способствуют активизации фронтальной деятельности и увеличению количества осадков. Годовое количество их достигает 600—800 *мм* (станция Верхний Щугор — 765 *мм*, Рай-Из — 517 *мм*). Бóльшая часть осадков выпадает в теплый период года. Особенно много их получает западный склон высокого Приполярного Урала.

Зимние осадки распределяются по территории неравномерно — снегозапасы на западном склоне в несколько раз больше, чем на восточном. В пределах последнего снег также залегает неравномерно: он в большом количе-

стве скапливается в карах и других понижениях рельефа на подветренных северо-восточных, восточных и юго-восточных склонах хребтов, куда сдувается с плоских водоразделов и склонов. Сильные метели часто наметают огромные сугробы, иногда совершенно закрывающие горные проходы, перевалы, долины. В карах мощность навеянных сугробов иногда превышает 10 *м*. Метели и сильные снегозаносы очень затрудняют эксплуатацию железной дороги Чум — Лабытнанги, которая по снегозаносимости стоит на одном из первых мест среди железных дорог Советского Союза.

Восточный склон рассматриваемой части Урала расположен в области развития многолетней мерзлоты. В горах Северного, Приполярного и южной части Полярного Урала она не имеет сплошного распространения. Обычно мерзлые грунты встречаются на плоских вершинах, нагорных террасах, на перевальных плоских участках, с которых сдувается снежный покров. Температура этих грунтов изменяется в зависимости от условий рельефа, высотного и широтного положения мерзлых толщ, их экспозиции, близости к рекам и озерам и других причин (Куницын, 1958; Попов, 1958в).

Реки восточного склона Урала сравнительно коротки и характеризуются значительной водоносностью, крутым падением, быстрым и бурным течением. Продольный профиль многих горных рек имеет ступенчатый характер. Бóльшая часть рек течет в поперечных долинах. Долины рек часто приурочены к тектоническим понижениям, к линиям контактов различных горных пород или к участкам, сложенным породами, наиболее легко поддающимися эрозии. В среднегорной зоне бóльшая часть речных долин является троговыми, иногда встречаются и V-образные эрозионные долины, которые как бы вложены в широкие днища троговых долин. Полосу предгорий реки обычно пересекают в глубоко врезанных узких долинах.

Реки имеют в основном снеговое и дождевое питание. Сравнительно большая их водоносность связана с большими снегозапасами в горах, значительным количеством летних осадков, наличием ледников, незначительным испарением и малыми потерями на инфильтрацию. Крутые горные склоны, сложенные коренными породами, и наличие многолетней мерзлоты способствуют быстрому стоку талых и дождевых вод в речную сеть. Модуль стока рек достигает 12—15 $л/сек \cdot км^2$. Максимальный сток наблюдается в период наибольшего таяния снега в горах, минимальный — перед началом весеннего снеготаяния. Половодье на реках Северного Урала начинается обычно в конце апреля — начале мая, на реках Приполярного и Полярного Урала — в конце мая — начале июня. Ледостав длится в среднем 6—8 месяцев.

В летне-осенний период реки характеризуются непостоянством режима— резкими колебаниями уровней и расходов воды. Во время ливневых паводков уровни воды могут превышать меженный уровень на несколько метров, а расходы воды бывают больше расходов весеннего половодья.

Озера восточного склона Урала сравнительно немногочисленны и невелики. Бóльшая часть их располагается в глубоких карах, на днищах троговых долин и на плоских перевальных седловинах. Генетически почти все озера связаны с последним карово-долинным оледенением. Большими размерами и глубиной отличается только ряд озер северной части Полярного Урала, лежащих в широких троговых долинах (Большое и Малое Щучьи, Большое Ходатинское и др.).

Как поверхностные, так и подземные воды восточного склона Урала отличаются чистотой и прозрачностью и могут быть использованы в качестве источников водоснабжения и для технических нужд без предварительной обработки.

В горах восточного склона Урала наблюдается вертикальная поясность растительности. В нижнем поясе горных темнохвойных лесов, особенно хорошо выраженном на восточном склоне Северного и южной части Приполярного

Урала, наиболее часто встречаются зеленомошные еловые леса IV—V классов бонитета (Сочава, 1956а). В более влажных местах — в межгорных котловинах, на террасах рек — развиваются еловые леса с преобладанием в напочвенном покрове сфагновых мхов, кукушкина льна, осоки шаровидной. В долинах крупных рек встречаются елово-лиственничные леса, в травяном покрове которых преобладает вейник. В горных темнохвойных лесах, расположенных на крутых склонах, на маломощных и щебнистых почвах часто вместо ели господствующее положение занимает кедр. На пологих склонах, в местах, защищенных от ветров, на более богатых почвах (развивающихся большей частью на амфиболитах, кристаллических сланцах, известняках) к ели в большом количестве примешивается пихта.

Выше пояса темнохвойных лесов лежит пояс лиственничных горных лесов. На склонах гор, сложенных преимущественно ультраосновными породами, на сравнительно богатых элювиальных почвах растут лиственничные леса с разнообразным травяным покровом, в котором преобладают злаки и разнотравье. На бедных щебнистых почвах развиваются лиственничники с мохово-лишайниковым покровом и кустарничковым ярусом из вероники, брусники, толокнянки. Лиственничные леса, расположенные по берегам горных речек, отличаются хорошо выраженным ярусом из полярной березки и ивы и наличием высокотравья.

Пояс лиственничных лесов сменяется поясом кустарниковых зарослей и горных тундр, которые обычно не образуют сплошной полосы, а занимают отдельные участки, разделенные выходами каменистых осыпей и россыпей. Пояс кустарниковых ассоциаций располагается на Северном Урале, примерно на высоте 600—900 *м*, на Приполярном Урале — на высоте 500—600 *м*, на Полярном — на высоте 200—300 *м* над ур. м. Выровненные вершинные поверхности, террасированные верхние части склонов гор, плоские водораздельные территории заняты различными горными тундрами. Особенно широким распространением пользуются осоково-лишайниковые тундры, тяготеющие к ультраосновным породам, и мохово-кустарничковые тундры. На вершинах высоких гор встречаются только корковые лишайники и некоторые альпийские растения.

Горные тундры Урала издавна служили летними пастбищами для выпаса оленей, поэтому они местами сильно выбиты и истощены. Дальнейшее развитие оленеводства на севере Западной Сибири требует упорядочения использования уральских оленьих пастбищ и правильной организации оленеводческого хозяйства.

Леса восточного склона Полярного и северной части Приполярного Урала из-за изреженности и угнетенности древостоя не могут давать хорошей деловой древесины. Наибольшее значение для лесной промышленности имеют леса восточного склона Северного Урала. Даже по приблизительным подсчетам запасы древесины здесь исчисляются многими миллионами кубометров. Эти лесные ресурсы могут служить сырьевой базой для развития на восточном склоне Северного Урала и в приуральской части Западно-Сибирской равнины лесной и лесохимической промышленности. Здесь в недалеком будущем можно разместить несколько леспромхозов с годовым размером заготовок не менее 500 тыс. $м^3$ древесины в каждом (Кокосов, 1956). Относительно низкое качество лесонасаждений ограничивает выход деловых сортов древесины, поэтому необходимо обеспечить комплексное использование лесных ресурсов. Строящаяся железная дорога от ст. Полуночной Свердловской ж. д. до пос. Нары-Кары (расположенного на берегу Оби) даст выход обскому лесу на Урал и в Европейскую часть СССР и послужит целям наилучшего использования лесных массивов восточного склона Урала и северо-западной части Западно-Сибирской равнины.

В связи с поясным распределением растительности в горах намечается и некоторая поясность в распределении горных почв. Вследствие суровых климатических условий, своеобразного характера рельефа и литологии,

слабого накопления мелкоземистых осадков и наличия многолетней мерзлоты горные почвы имеют обычно слаборазвитый почвенный профиль, часто каменисты и щебнисты. В поясе горных хвойных лесов преобладают горно-лесные оподзоленные почвы. Оподзоленность их обычно слабая, почвенные горизонты выражены неясно. Почвы имеют кислую реакцию и окрашены в коричнево-бурый цвет. Для тундр гольцового пояса характерны горно-тундровые почвы, обычно развивающиеся на маломощном элювии суглинистого состава. В этих почвах часто имеется верхний перегнойно-торфянистый горизонт, в котором содержится много слаборазложившихся растительных остатков. Дерновые горно-луговые почвы, встречающиеся под горными лугами подгольцового и гольцового поясов, отличаются от горно-тундровых более сильной гумусированностью и лучше развитым почвенным профилем. Перегнойный горизонт этих почв меньше оторфован и характеризуется меньшей кислотностью, окраска его большей частью темно-бурая.

По природным условиям и ресурсам восточный склон Урала резко отличается от Западно-Сибирской равнины и представляет собой своеобразный природный район. Отдаленность от важнейших экономических центров Западной Сибири и Европейской части СССР, труднодоступность и суровые природные условия препятствуют экономическому развитию этого района. Постоянного населения здесь почти нет. Несколько небольших пристанционных поселков имеется в горных долинах рек Соби и Ельца, по которым проходит единственная в районе железная дорога, соединяющая станцию Чум Печорской железной дороги с пос. Лабытнанги, расположенным в низовьях Оби. Летом в горах встречаются чумы кочующих пастухов-оленеводов. Сухопутных дорог здесь нет, горные реки каменисты и порожисты и неудобны для транспорта.

Район изучен еще недостаточно полно, тем не менее уже сейчас можно утверждать, что он располагает значительными, не используемыми в достаточной степени природными ресурсами: полезными ископаемыми, лесом, гидроресурсами, промысловыми животными. В настоящее время ведутся промышленные разработки и добыча горного хрусталя на Приполярном Урале. Район богат строительными материалами (известняки, диабазы, доломиты, мрамор, кварциты, пески, глины и др.), которые практически не используются. Частично разрабатывается для местных нужд небольшое месторождение известняков в бассейне р. Ятрии (Приполярный Урал).

В последнее время проведены большие поисковые и разведочные работы по выявлению месторождений различных полезных ископаемых. На восточном склоне Приполярного и Полярного Урала открыто несколько магнитных аномалий и районов проявлений железного оруденения такого же генетического типа, как и известные месторождения железных руд в южной части Северного и на Среднем Урале: Харасюрское (Приполярный Урал), Первая и Третья Рудные горки (Полярный Урал). В северной части Полярного Урала выявлено крупное Юнь-Ягинское месторождение магнетитов. Обнаружены признаки месторождений бурых железняков в бассейнах верховий рек Северной Сосьвы и Лопсии, хромитовых руд в районе гор Пай-Ер, Рай-Из и в других местах Полярного Урала. Признаки молибденита, вольфрамита, шеелита и других рудных минералов обнаружены во многих местах восточного склона Урала (Сирин, 1956). Здесь встречаются золото, платина. Имеются благоприятные геологические предпосылки для нахождения и других полезных ископаемых (бокситов, никеля, асбеста). В бассейне р. Тольи (Северный Урал) выявлено крупное месторождение бурых углей. Признаки залежей угля имеются и в других местах.

В настоящее время еще трудно говорить о народнохозяйственном значении выявленных месторождений полезных ископаемых. Для обследования условий их залегания и выявления запасов необходимо провести наземные работы с бурением. В будущем на восточном склоне Северного, Приполярного и Полярного Урала могут получить развитие горнодобывающая и

металлургическая промышленность, а также промышленность строительных материалов и некоторые отрасли лесохимии. Использование горных речек для строительства небольших гидростанций связано со значительными трудностями из-за сильного колебания расхода воды.

Возможное в будущем строительство железной дороги через Урал, которая свяжет уголь Воркутинского бассейна и железные руды Среднего и Северного Урала, явится огромным преобразующим фактором в развитии экономики и ресурсов восточного склона Урала, даст мощный толчок к дальнейшей разведке и поискам полезных ископаемых и позволит приступить к их промышленному освоению.

В пределах рассматриваемой территории Урала выделяются четыре географические провинции, отражающие как зональные, так и азональные особенности природы его восточного склона.

Тундровая провинция восточного склона Заполярного Урала (27)

Эта провинция расположена севернее Собь-Елецкого перевала и занимает всю горную зону и полосу увалистых предгорий восточного склона Заполярного Урала, общая ширина которых достигает здесь нескольких десятков километров. Провинция входит в Ямало-Ненецкий национальный округ Тюменской области.

Для рельефа западной приводораздельной части этой территории характерны значительная расчлененность и хорошо выраженные следы четвертичного оледенения. Особенно глубоким и резким расчленением, широким развитием альпийских форм рельефа, обилием каров и цирков, наличием современного оледенения в виде каровых ледников (часть которых является крупнейшими на Урале) отличается группа наиболее высоких горных массивов в районе озер Малого и Большого Щучьих и Большого Ходатинского (рис. 120). Многие вершины поднимаются здесь на абсолютную высоту 1300—1400 *м*, а днища большей части троговых долин лежат на высоте 300—350 *м*, и, таким образом, превышение вершин над днищами долин достигает 1000—1100 *м*. Голые вершины, покрытые огромными каменистыми россыпями и снежниками, крутые и обрывистые склоны гор, сложенные в основном темноцветными породами, создают суровую и величественную картину.

Полоса увалистых предгорий образует как бы волнистую наклонную равнину с наибольшими высотами (до 400 *м* над ур. м.) в западной части, прилегающей к горам, и наименьшими— на востоке, где она незаметно сливается с Западно-Сибирской равниной. Для рельефа предгорий характерны невысокие возвышенности, моренные холмы и гряды с округлыми вершинами и пологими склонами (Сопкай и др.).

Климатические условия провинции, в связи с расположением ее за полярным кругом и сравнительно большими абсолютными высотами, отличаются суровостью. Зима продолжительная (6—8 месяцев) и холодная (минимальная температура до —45, —50°). Зимой часты сильные метели. Лето короткое и прохладное, в любой летний месяц возможны заморозки. В провинции выпадает сравнительно много осадков — до 400—500 *мм* в центральной горной полосе; к востоку количество их уменьшается. Повсеместно развита многолетняя мерзлота. Крупные реки (Ханмей, Харбей, Большая Ходата, Щучья и др.) пересекают провинцию с запада на восток в глубоко врезанных сравнительно узких долинах с крутыми склонами.

Почти вся территория провинции покрыта лишайниковыми, лишайниково-моховыми, моховыми и кустарничковыми тундрами. Первые два типа тундр тяготеют к вершинам и верхним частям склонов гор и холмов. Большие площади занимают такие тундры в бассейнах рек Ханмей, Харбей, Лангот-Юган. Лишайниковые тундры служат пастбищными угодьями для оленьих стад. Моховые, часто заболоченные тундры располагаются обычно



Рис. 120. Тундровая провинция восточного склона Заполярного Урала. Район оз. Большого Ходатинского.
Фото Л. Ф. Куницына.

в понижениях рельефа, на нижних частях склонов гор, в долинах. Часто они бывают пятнисты и развиваются на торфяно-глеевых тяжелых бесструктурных почвах. В местах избыточного увлажнения, в долинах ручьев и рек, встречаются низинные осоковые и осоково-пушицевые болота, иногда попадаются бугристые мерзлые болота и торфяники. Широко распространены различные кустарничковые тундры, часто встречаются заросли полярной березки — ерники. Небольшие участки угнетенных древесных насаждений (лиственницы, ели, березы) можно иногда встретить в хорошо защищенных от ветра долинах рек до высоты 200—250 *м* над ур. м. Эти насаждения обычно сильно разрежены, деревья угнетены. Наиболее северное редколесное насаждение лиственницы находится в долине р. Байдараты.

Животный мир провинции характеризуется распространением типично тундровых видов: леммингов, полевки Миддендорфа, песца, полярной совы, тундровой куропатки и др. Природа большей части этой территории слабо изменена деятельностью человека. Исключение составляет долина Соби, по которой проходит уже упоминавшаяся железная дорога Чум — Лабытнанги и где располагается несколько небольших станций. На берегу оз. Большого Ходатинского находится научно-исследовательский стационар Института географии АН СССР.

Лесотундровая провинция восточного склона Полярного Урала (28)

Провинция занимает всю горную зону и предгорья восточного склона Полярного Урала, протягиваясь сравнительно узкой полосой от верховий р. Хулги на юге до верховий р. Соби на севере. Она относится к Ямало-Ненецкому национальному округу Тюменской области.



Рис. 121. Долина р. Кокпелы в районе выхода из гор Большого Урала в пределы Малоуральской депрессии.
Фото Л. Ф. Куницына.

Для этой территории характерно широкое распространение интрузивных пород габбро-перидотитовой формации, которые часто целиком слагают огромные горные массивы. Здесь расположены два хребта: высокий водораздельный Большой Урал и протягивающийся восточнее сравнительно невысокий и узкий Малый Урал, разделенные широким межгорным понижением, так называемой Малоуральской депрессией. Многие вершины Большого Урала лежат на абсолютной высоте 800—1000 *м*, а некоторые достигают 1400—1450 *м*. В ряде мест высота водораздельного хребта уменьшается до нескольких сотен метров и образуются широкие пониженные участки с удобными перевальными седловинами (Кокпельский перевал, перевал Хара-Матолоу). Такие пониженные участки связаны обычно с широким развитием в этих местах неустойчивых горных пород (метаморфических сланцев).

Для Большого Урала характерны плосковершинные горы с крутыми склонами, покрытые каменными россыпями и осыпями. Преобладают углы наклона поверхностей 15—20°. Склоны часто имеют ступенчатое строение, на них встречаются нагорные террасы и различные солифлюкционные образования. Малый Урал слагается в основном кварцевыми диоритами среднепалеозойского возраста и представляет собой цепь невысоких (до 600 *м*) сглаженных гор, увалов, холмов с округлыми вершинами и пологими склонами. Широкая Малоуральская депрессия заполнена моренными отложениями; здесь хорошо выражен холмисто-моренный рельеф.

В пределах Большого Урала начинаются многие крупные притоки Оби (Войкар, Сыня и др.). В верховьях реки обычно врезаны неглубоко в днища трогов, но при пересечении полосы гор, окаймляющих с востока главный водораздельный хребет, и Малого Урала реки образуют глубоко врезанные и узкие долины (рис. 121).



Рис. 122. Горные тундры в горах Полярного Урала.
Фото Л. Ф. Куницына.

Климатические условия провинции суровы. Почти повсеместно встречается многолетняя мерзлота. Преобладают процессы морозного выветривания и различные мерзлотно-солифлюкционные процессы.

В связи с суровыми климатическими условиями бо́льшая часть территории провинции покрыта различными горными тундрами и редколесьем. На плоских вершинах и склонах располагаются лишайниковые, лишайниково-моховые и кустарничковые тундры (рис. 122). Под тундрами развиваются горно-тундровые почвы небольшой мощности со слабооторфованным поверхностным перегнойным горизонтом. В межгорных понижениях и долинах большие площади занимают ерники. Редкостойные древесные насаждения из лиственницы с примесью ели и березы можно встретить в пределах Большого Урала только в глубоких, хорошо защищенных долинах, на речных террасах и нижних частях склонов.

Малый Урал почти весь покрыт лиственничной тайгой. В его южной части на подветренных склонах растут высокоствольные леса из лиственницы, ели и березы с хорошо развитым кустарниковым ярусом и разнообразным травяным покровом. Под лесами формируются горно-лесные почвы. В северной части Малого Урала древесные насаждения очень разрежены и угнетены; они располагаются на южных склонах или в долинах рек. На вершинах холмов и верхних частях склонов значительные площади заняты тундрами. Кустарничковые и лишайнико-моховые тундры и заросли ерника широко распространены и в северной половине Малоуральской депрессии.

На распределение растительности заметно влияет экспозиция склонов. Так, например, в долине р. Соби на склонах северной экспозиции располагаются большей частью гипновые и сфагновые болота, а на южных склонах — разреженные лиственнично-еловые леса с примесью березы.

Редкостойные лесотундровые насаждения восточного склона Полярного Урала не представляют большого интереса для народного хозяйства, так как деревья в них обычно сильно угнетены, невысоки (до 5—6 *м*), а древесина не может служить хорошим строительным материалом.

Животный мир провинции состоит из представителей тундровых и таежных животных.

Территория провинции слабо освоена, оседлого населения здесь нет.

Северотаежная провинция восточного склона Приполярного Урала (29)

Провинция включает главным образом полосу средневысотных гор и увалистых предгорий восточного склона Приполярного Урала от верховьев р. Вольи на юге до верховьев р. Хулги на севере. Только на крайнем западе в нее входят небольшие участки высокогорной зоны. Провинция располагается в пределах Ханты-Мансийского национального округа Тюменской области.

Для геологического строения этой территории характерно широкое развитие древнейших сильнометаморфизованных пород, прорванных интрузиями преимущественно кислого состава, а также вулканогенно-осадочных пород, распространенных в полосе предгорий.

Горные хребты имеют обычно округлые и плоские вершины и террасированные склоны, почти не расчлененные карами и цирками (рис. 123). Высота большей части хребтов среднегорья не превышает 1000 *м* над ур. м. Рельеф участков высокогорья отличается сильной расчлененностью, развитием альпийских форм, островершинных гор и хребтов, обилием каров и цирков. Однако и здесь довольно часто встречаются горы с плоскими вершинами и выровненные участки горных плато. Рельеф увалистых предгорий сглажен; для него характерны невысокие холмы и увалы, разделенные понижениями.

Климат этой провинции континентальный, с суровой и сравнительно малоснежной зимой и относительно теплым и сухим летом. Особенно суров климат в зоне высокогорья. Речная сеть густа и разветвлена. Реки отличаются значительной водоносностью.

В провинции хорошо выражена вертикальная поясность растительности. Полоса предгорий покрыта северотаежными еловыми и кедрово-еловыми лесами с примесью березы, иногда пихты (рис. 124). Под этими лесами обычно развиваются глеево-подзолистые почвы. Встречаются чистые кедровники (например, в бассейне р. Народы и в других местах), а также сосновые леса, приуроченные обычно к пологим склонам холмов и увалов. В нижних частях склонов гор преобладают зеленомошные еловые леса с примесью березы, с подлеском из различных кустарников. В средних частях склонов растут елово-березовые леса с гераниевым, вейниковым и вейниково-разнотравным покровом. Иногда встречаются и березняки, имеющие обычно характер парковых лесов. Выше темнохвойной тайги растут лиственничные леса на дерновых горно-лесных почвах с разнообразным травяным покровом и хорошо выраженным кустарничковым ярусом. Лиственничные леса, расположенные сравнительно невысоко, развиваются хорошо, деревья достигают высоты 15—17 *м*. Сомкнутость крон в таких лесах 0,5—0,6 (Сочава, 1956а). Верхний предел древесной растительности образует лиственничное редколесье с кустарничками. Выше находятся заросли ерника и горные тундры. Особенно часто встречаются осоково-лишайниковые тундры. Болота не имеют здесь широкого распространения.

В подгольцовом поясе довольно часто встречаются субальпийские луга, хотя площади их невелики. Обычно они приурочены к пологим склонам гор, нагорным плато, долинам рек, покрытым сравнительно мощным плащом мелкоземистых отложений. Под лугами развиваются дерновые



Рис. 123. Северотаежная провинция восточного склона Приполярного Урала. Характер рельефа среднегорья.
Фото Л. Ф. Куницына.



Рис. 124. Горная тайга в верховьях р. Хулги.
Фото Л. Ф. Куницына.

горно-луговые почвы со значительным содержанием гумуса. Растительность таких лугов отличается ценными кормовыми качествами. Горные луга могут служить хорошими пастбищами и сенокосными угодьями для животноводческих хозяйств. В настоящее время они не используются.

Природа провинции слабо изменена деятельностью человека, только тундры — места летних пастбищ оленьих стад — сильно выбиты. Населенных пунктов в провинции нет.

Среднетаежная провинция восточного склона Северного Урала (30)

Территория провинции протягивается от верховий р. Вольи на севере до истоков р. Лозьвы на юге и занимает среднегорную полосу и предгорья восточного склона Северного Урала. Она относится к Ханты-Мансийскому национальному округу Тюменской области.

В провинции широко распространены метаморфические породы нижнепалеозойского возраста, интрузии основного и кислого состава, среднепалеозойские вулканогенно-осадочные породы, слагающие полосу предгорий. На западе протягивается высокий водораздельный хребет Поясовый Камень, вершины которого часто превышают 1000 *м* над ур. м. Восточнее располагаются более низкие горы, сложенные габбро-перидотитовыми породами и образующие Габбровый хребет. Для рельефа среднегорной полосы характерна сглаженность. Горы обычно имеют выровненные вершинные поверхности, на которых часто встречаются скалистые останцы выветривания, и сравнительно пологие склоны, иногда покрытые большими каменистыми россыпями. Склоны имеют ступенчатый профиль. В северной части провинции местами сохранились формы ледникового рельефа в виде каров, троговых долин, моренных холмов и гряд. В полосе предгорий абсолютные высоты колеблются от 250 до 350 *м*, а отдельные вершины достигают высоты 400—450 *м*. Преобладают уклоны 5—6°. Для рельефа этой полосы характерны меридионально вытянутые увалы длиной до 3 *км* и более, разделенные продольными понижениями. Склоны многих увалов выпуклы.

Климатические условия провинции, по сравнению с более северными провинциями восточного склона Урала, характеризуются меньшей суровостью. Лето здесь сравнительно теплое (особенно на юге), а зима несколько менее морозна и продолжительна, чем в северных провинциях.

Реки имеют меридиональное или широтное направление течения. На меридиональных участках они спокойно текут в широких межгорных понижениях, а на широтных участках обычно пересекают хребты и увалы в узких V-образных долинах, имеют большой уклон русла, обладают быстрым течением, изобилуют порогами и перекатами.

Почти вся территория провинции, за исключением наиболее высоких хребтов и вершин, покрыта среднетаежными, а ее северная часть — северотаежными высокоствольными еловыми, елово-кедровыми зеленомошными лесами с примесью пихты и березы. По сравнению с темнохвойными лесами, расположенными севернее, леса провинции характеризуются более высокими классами бонитета, отличаются большей сомкнутостью крон (0,6—0,7) и большей высотой деревьев. Так, например, в бассейне верхнего течения р. Северной Сосьвы развиты елово-кедрово-пихтовые леса III бонитета (Сочава, 1956а).

В пределах увалистой полосы до высоты 250—300 *м* довольно часто встречаются сосновыеируснично-зеленомошные боры с примесью лиственницы на слабоподзолистых и кислых неоподзоленных почвах. Сосновые леса периодически подвергаются пожарам и поэтому имеют изреженный и разновозрастный древостой.

Высокоствольные леса восточного склона Северного Урала являются наиболее перспективными для развития здесь лесной и лесохимической промышленности.

АЛТАЙСКО-САЯНСКОЕ НАГОРЬЕ

В пределы Западной Сибири входит бóльшая часть Алтая, Салаир и западные склоны Кузнецкого Алатау. Эти горы представляют фрагмент мощного горного пояса, окаймляющего Сибирь с юга и юго-востока и, в свою очередь, являющегося частью морфотектонической зоны, пересекающей континент Евразии.

Первоначально эти горные сооружения возникли в результате салаирских, каледонских и герцинских тектонических процессов.

После первых этапов горообразования, приведших к возникновению складчатой горной страны палеозойского возраста, прошел длительный период разрушения воздвигнутых сооружений с нивелировкой поверхности до состояния пенеплена. Море почти не заходило на территорию современных гор, и вся последующая их история характеризуется преобладанием поднятий над опусканиями, не имевшими, правда, здесь большого размаха как во времени, так и в пространстве. В мезозое морской режим, возможно, сохранялся только на самом западе современного Алтая. На территории современной Кузнецкой котловины в мезозойское время существовал морской режим, и море при повышении его уровня в той или иной степени захватывало прилегающие участки Салаира и Кузнецкого Алатау.

Разрушение палеозойских возвышенностей происходило на протяжении всего мезозоя, к концу которого на территории, занятой в настоящее время горными странами, завершилось образование древних поверхностей выравнивания.

Начало нового цикла мощных горообразовательных движений относится к концу неогена. По мнению В. П. Нехорошева (1958), оно происходило путем огромного дугообразного выгибания, сопровождавшегося многочисленными разрывами и неравномерными глыбовыми передвижками. Другие геологи (Б. Ф. Сперанский, Е. Н. Щукина) предполагают, что основной формой альпийских дислокаций было образование усложненных разломами крупных складок, пересекающих древние структуры.

Альпийские горообразовательные движения, оказавшие определяющее влияние на формирование основных черт современного рельефа, не были одноактными, а слагались из ряда стадий. Они происходили неодновременно в различных районах горной страны и имели разную интенсивность. Большое воздействие на поверхность имели также оледенение и эрозионные факторы, благодаря чему современный рельеф гор юга Западной Сибири представляет сложную картину — он слагается из тектонических, ледниковых и водноэрозионных форм и сохранившихся местами участков древних поверхностей выравнивания.

На формирование современного рельефа Алтая и Кузнецкого Алатау большое влияние оказало древнее оледенение четвертичного периода. Мнения исследователей о количестве оледенений в этих горах расходятся. Наиболее отчетливо выявляется наличие в этих районах двух оледенений, из которых раннее было более мощным и покрывало большие площади.

Характер оледенений в различных районах горной страны не был одинаковым. Наряду с развитием долинных ледников, достигавших длины в десятки километров, на высоких плоскогорьях были развиты ледники скандинавского типа, представленные мощными полями льда и фирна. Следы древнего оледенения наиболее отчетливо сохранились в высоких хребтах центральной и юго-восточной частей Алтая, но видны они и на Кузнецком Алатау в виде троговых долин, многочисленных каров и моренных отложений.

В выработке форм мезорельефа, расчленении склонов и вершин хребтов и в создании современных долин исключительно большое значение имели процессы выветривания и эрозионной деятельности водных потоков. Гидрографическая сеть, в основном заложившаяся еще в третичное время на территории древнего пенеплена, за время четвертичной истории претерпела большие превращения. Менялось направление течения рек, мощность водных потоков, степень наклона русел, что, в свою очередь, вызывало также изменения в рельефе.

На Алтае четко выражены три основных вертикальных пояса: степной, лесной и высокогорный (альпийский). Наличие степного пояса связано не только с положением территории, соответствующем широтной зоне степей, но и с формированием во внутренних долинах и котловинах особого климата, характеризующегося резким недостатком влаги. Лесной пояс представлен наиболее полно, занимая низкогорья и средний уровень гор в районах, открытых действию влажных ветров. Высокогорный пояс развит на всех хребтах, превышающих верхнюю границу леса, которая в южных районах Алтая соответствует примерно высоте 2000 *м* над ур. м., а в северной части снижается до 1700—1800 *м*. Колебания верхней границы лесного пояса связаны с условиями экспозиции, характером склонов и другими причинами, поэтому и средняя высота ее может быть указана только приближенно.

В высокогорном поясе выделяется нивальная зона, представленная на отдельных хребтах, поднимающихся выше снеговой линии, т. е. выше 2600—3000 *м* над ур. м.

Подножья Кузнецкого Алатау и Салаира примыкают к лесостепи Западно-Сибирской равнины и Кузнецкой котловины. На отрогах гор степная растительность выклинивается или сохраняется в виде разрозненных участков по южным склонам, благодаря чему степной пояс в этих горах по существу не выражен. Высоты Кузнецкого Алатау, на отдельных участках превышающие верхнюю границу леса, расположенную на высоте 1500—1600 *м*, позволяют развиваться здесь ландшафтам двух поясов — лесного и высокогорного, несколько отличающихся от соответствующих поясов Алтая. Абсолютная высота Салаирского кряжа незначительна, благодаря чему он весь расположен в пределах лесного пояса.

Все горные сооружения юга Западной Сибири являются частью Алтайско-Саянской горной страны (Берг, 1952а; Рихтер, 1960), соответствующей Алтайско-Саянской геоботанической провинции (Крылов, 1919а; Куминова, 1960). Однако ввиду того, что каждый горный массив имеет свои особенности, их характеристику целесообразно дать раздельно.

Салаирский кряж (31)

Салаирский кряж занимает северо-западную окраину Алтайско-Саянской горной страны. Западная часть его относится к Новосибирской, а восточная — к Кемеровской областям. На юге по широкой тектонической долине р. Кондомы Салаир граничит с Горной Шорией, отсюда протягивается к северо-западу и примерно на широте 55° выклинивается, образуя группу невысоких сопок-останцов. Этот кряж может быть присоединен к горным странам весьма условно. Морфологически он представляет собой

поднятие, почти утратившее черты горной системы. Здесь нет высоких горных хребтов, и относительное превышение водораздельной линии над прилегающими равнинными пространствами составляет всего 200—300 *м*. Однако Салаирский кряж имеет значение климатического барьера, в его пределах берут начало многие реки, а по своему происхождению он тесно связан с Алтайско-Саянской горной системой. Если пересекать Салаир с запада на восток в центральной, наиболее приподнятой его части, то даже здесь трудно на глаз уловить постепенное повышение местности. Только ускорение течения рек и изменения растительного покрова, да изредка встречающиеся скалы свидетельствуют об увеличении высоты. Средние высоты водораздела Салаира колеблются в пределах 420—470 *м* над ур. м., но отдельные сопки достигают несколько большей высоты: гора Пихтовая — 585 *м*, гора Копна — 600 *м*. Водораздельная линия смещена к восточной окраине кряжа, чем обусловлено его асимметричное строение. Более пологий юго-западный склон, постепенно понижаясь к долине Оби, незаметно сливается с Западно-Сибирской равниной; на северо-восточном склоне на большом протяжении выражены крутые уступы.

Салаир сложен преимущественно нижнепалеозойскими породами. Большую площадь занимают здесь отложения кембрийской системы, широко распространены силурийские отложения. Осевая, наиболее приподнятая часть кряжа сложена в основном допалеозойскими и нижнепалеозойскими образованиями, на которые местами налегают осадки среднего и верхнего палеозоя, выполняющие Кузнецкий бассейн и Присалаирскую мульду. Интрузивные породы различного возраста имеют сравнительно ограниченное распространение и занимают небольшие площади. Коренные породы на всем протяжении Салаира перекрыты рыхлыми лёссовидными отложениями, залегающими мощным слоем не только на водораздельных участках, но и по склонам.

По тектоническому строению Салаир представляет собой крупный, сложно построенный и резко асимметричный антиклинорий. Он образован различными по масштабу складками, имеющими характер довольно интенсивно сжатых брахискладок. Наиболее интенсивно в районе Салаирского кряжа дислоцированы древние докембрийские и кембрийские отложения. Они собраны в сжатые складки, осложненные многочисленными разнообразными дизъюнктивными нарушениями.

В развитии Салаирского кряжа можно выделить два основных этапа: первый, геосинклинальный, закончившийся каледонским циклом тектогенеза, и второй, платформенный, наступивший в начале нижнего девона. По-видимому, основные структуры Салаира были созданы салаирским тектогенезом, а завершение их формирования произошло в таконскую и эрийскую фазы каледонского тектогенеза. С этого времени район Салаирского кряжа представлял собой антеклизу, к северо-востоку и юго-западу от которой обособились области молодых впадин (Матвеевская и Иванова, 1960).

Современные формы рельефа резко несогласны с направлениями структур палеозойской складчатости, и само образование Салаирского кряжа связано с более поздними тектоническими движениями, вызвавшими глыбовые перемещения. Современный Салаир как горное сооружение создан в результате поднятия в эпоху альпийского морфотектогенеза. По сравнению с поднятиями других горных областей южной Сибири оно было слабым и не создало на месте разрушенных структур предыдущих орогенических циклов ясно выраженной горной страны.

Основное богатство Салаира составляют полиметаллы. В их комплекс входят свинец, цинк, медь, и серебро. Месторождения полиметаллов, как правило, небольшие, хотя общее число их довольно велико. Важную роль играет добыча россыпного золота (коренных месторождений золота здесь нет); золотоносные россыпи приурочены к долинам рек и ручьев, что

свидетельствует о их водноэрозионном происхождении. Содержание золота в одной тонне песка колеблется от 1 до 25 *г*. В россыпях слюды находят самородки — большие куски чистого золота. Наряду с полиметаллами и золотом Салаирский кряж богат строительными материалами.

Рельеф Салаира отличается сравнительно плоскими сглаженными формами и довольно редким, а местами и не особенно глубоким расчленением. Только долины наиболее крупных рек глубоко врезаны в выровненную поверхность. Более мелкие речки, особенно в верховьях, часто не имеют еще вполне сформированных русел. Наиболее расчленен восточный склон кряжа. Местами речные долины, использующие древние линии разломов, отделили от основного массива кряжа столовые горы. Отдельные сопки и наиболее высокие вершины связаны с выходами более трудноразмываемых пород, отпрепарированными в предыдущие циклы денудации.

Салаир может быть подразделен на четыре морфологические единицы: 1) пологий и длинный западный склон, 2) плато, 3) более короткий и расчлененный восточный склон и 4) крайняя юго-восточная часть, так называемый «тырган», более или менее резко, местами рядом уступов, обрывающаяся к Кузнецкой котловине.

Речная сеть Салаира сформировалась в третичный период, но базис эрозии в то время лежал ниже, долины были более широкими, с хорошо разработанными продольным и поперечным профилями. Омоложение рельефа в четвертичном периоде вызвало оживление эрозионных процессов, но глубинный размыв в большинстве случаев до сих пор еще не прорезал всей толщи неогеновых отложений (Воскресенский, 1957).

Реки Салаира принадлежат к бассейну Оби. По его восточному склону стекают притоки Ини, а реки западного склона относятся к системам Берди и Чумыша.

По характеру климата Салаир резко отличается от территорий, лежащих к западу и востоку от него. Несмотря на сравнительно небольшую высоту он является климатическим барьером, стоящим на пути влажных западных ветров. Западные склоны получают около 500 *мм* осадков в год на севере, до 800 *мм* на юге, тогда как у подножия восточных склонов их количество снижается до 400 *мм*. Средняя температура июля — от 15 до 18°, января — от —16 до —20°. Длина вегетационного периода составляет около 145 дней. Снежный покров зимой имеет высоту более 1 *м*.

Почвенный покров на большей части Салаира довольно однообразный в связи с преобладанием глубокоподзолистых почв черневой тайги, но вдоль восточной окраины, в полосе, переходной к Кузнецкой котловине, наблюдается большое разнообразие почв — наряду со слабоподзолистыми почвами таежных формаций здесь встречаются серые лесные почвы лесостепи и оподзоленные черноземы, местами непосредственно, почти без переходов смыкающиеся с глубокоподзолистыми почвами тайги. Глубокоподзолистые почвы Салаира характеризуются серой окраской, ясно выраженной структурой, постепенными переходами от одного генетического горизонта к другому.

Отличительными особенностями почв полосы, переходной к Кузнецкой котловине, являются их вполне ясная оподзоленность, не достигающая, однако, той степени, которая характерна для почв черневой тайги, и большая гумусность. В плоских неглубоких долинах развиваются темноцветные, вскипающие на небольшой глубине почвы, в большинстве случаев с ясными признаками заболачивания.

Растительный покров Салаирского кряжа, так же как и почвенный, характеризуется большим однообразием на основной его территории и чрезвычайной комплексностью в узкой полосе предгорий. Наибольшие площади покрывает черневая пихтово-осиновая тайга. Соотношение основных древесных пород — пихты сибирской и осины — меняется в зависимости от возраста леса и степени воздействия человека. В более глухих, удаленных от поселе-

ний лесах преобладает пихта. Характер остальных ярусов леса мало изменяется при колебании соотношения пород древостоя и больше зависит от сомкнутости древесного яруса и условий увлажнения, корректируемых формами рельефа.

В черневой тайге всегда присутствует довольно разнообразный подлесок из рябины, черемухи, желтой акации, калины, красной смородины и других кустарников. Травяной покров развит неравномерно. В более разреженных лесах и на полянах развивается высокотравье, достигающее средней высоты около 2 *м*. Очень характерны здесь папоротники. Из злаков распространены овсяница гигантская, ежа сборная, из других семейств — чина Гмелина, вика лесная, будяк разнолистный, борец высокий и др. Под пологом высокотравья встречается ряд видов — реликтов третичного леса, что является характерным признаком черневой тайги в пределах всего ее ареала.

Вторая лесная формация Салаира — березово-лиственнично-сосновые парковые леса, имевшие в прошлом, по-видимому, более широкое распространение, сейчас сильно сократили свой ареал в связи с раскорчевкой земель под распашку. Такие леса развиваются на известняках, на темноцветной суглинистой карбонатной почве. Древесный полог в них образуют береза бородавчатая, лиственница сибирская и сосна. При более интенсивной вырубке хвойных доминантом этих лесов чаще других пород выступает береза. Напочвенный покров составляют разнообразные травянистые виды, из которых наиболее обычны герань ложносибирская, кровохлебка. На молодых гарях обычны смешанные травостои из иван-чая и вейника. По западному склону Салаирского кряжа черневая тайга окаймляется широкой полосой парковых березовых лесов, чередующихся с массивами суходольных лесных лугов. По террасам рек на песчаных наносах распространены массивы сосновых боров. В долинах рек нередко развиваются елово-пихтовые заболоченные леса. Грунт в таких лесах обычно топкий, поверхность почвы кочковатая от дерновин осок, на полянах развиваются высокотравные лесные луга.

В переходной полосе предгорий вдоль восточного склона Салаира развиты березовые и осиново-березовые леса лесостепного типа, остепненные суходольные луга, а на южных склонах появляются фрагменты степной растительности.

Основное направление хозяйства на территории Салаирского кряжа связано с использованием богатых месторождений полезных ископаемых. Здесь отмечаются месторождения серебра, свинца, цинка, ртути, золота, бокситов. Большое богатство представляют леса, поставляющие поделочную и строевую древесину.

Сельскохозяйственное использование территории крайне неоднородно. Предгорная полоса густо заселена. Площади пахотных земель ежегодно увеличиваются за счет постепенного наступания на тайгу. Центральные части Салаирского кряжа освоены еще очень слабо. В тех районах, где возможна распашка земель, в настоящее время в большинстве случаев экономически нецелесообразно развивать земледелие в связи с необходимостью применения специальных орудий обработки и уборки, раскорчевки, суровостью климатических условий, затруднениями с транспортировкой и т. п. Поэтому под земледелие здесь используются только очень небольшие площади.

Кузнецкая котловина (32)

Кузнецкая котловина, расположенная на территории Кемеровской области, почти со всех сторон окружена горными и холмистыми районами и только на северо-западе непосредственно контактирует с Западно-Сибирской равниной.

Образование Кузнецкой котловины, как и формирование окружающих ее горных кряжей, относится к началу палеозойской эры.

В тектоническом отношении котловина представляет опущенную осевую часть древнего пологого свода, крылья которого — Кузнецкий Алатау и Салаир — круто обрываются к котловине. Кристаллический фундамент глубоко опущен и поверх него залегает толща (мощностью 10 *км*) континентальных угленосных отложений карбона, триаса и юры. Основная масса углей имеет пермский и юрский возраст. Вблизи Салаира угленосные отложения смяты в довольно крупные складки. В полосе, прилегающей к Кузнецкому Алатау, имеются пологие складки, осложненные разрывами. Осадочные породы днища котловины прорваны и прослоены основными магматическими породами — мелафирами, образующими пластовые и секущие интрузии (Воскресенский, 1957). Все коренные породы перекрыты толстым плащом лёссовидных суглинков, достигающих мощности 80 *м*. Эти толщи суглинков, обогащенные известью, являются основной материнской породой почв.

По характеру рельефа Кузнецкая котловина представляет собой слаборасчлененную равнину с небольшими колебаниями относительных высот и общим уклоном с юга (от границы с Горной Шорией) на север. В южной части абсолютные высоты — около 450 *м*, в северной — 250 *м*. В восточной части котловины расположены гряды высоких холмов: Тарадановский увал, Салтымаковский и Караканский хребты — горы, сложенные базальтами мезозойского возраста, которые были отпрепарированы последующей денудацией.

Густое, но неглубокое эрозионное расчленение поверхности Кузнецкой котловины создается сетью небольших долин и балок, разделенных пологосклонными неширокими междуречьями. Основная площадь поверхности приходится на долю длинных, полого спускающихся к долинам склонов.

Главными водными артериями котловины являются реки Томь и Иня, протекающие в ее пределах с юго-востока на северо-запад. Долины рек отличаются значительной шириной, иногда превышающей 20 *км* (р. Иня), глубоко врезаны в коренные породы и выполнены аллювиальными отложениями. Наиболее крупные из них имеют серию террас, верхние уступы которых сливаются со слабо возвышающимися водоразделами.

Климатические условия Кузнецкой котловины близки к присалаирским районам Западно-Сибирской равнины. Отличия заключаются в несколько меньших амплитудах колебания температур, большем количестве осадков и несколько более длинном вегетационном периоде.

Равнинная поверхность Кузнецкой котловины является ареной развития зональных типов почвенного и растительного покровов. Для центральной части котловины характерно преобладание выщелоченных и слабооподзоленных тучных зернистых суглинистых черноземов. Наряду с ними встречаются оподзоленные, преимущественно темноцветные богатые гумусом темно-серые почвы лесостепи. В понижениях рельефа, по долинам рек и днищам балок, при наличии капиллярного поднятия грунтовой воды развиваются солончаковатые торфянистые и карбонатные лугово-болотные почвы. На более сухих участках долин формируются ясно выраженные столбчатые солонцы. Наличие засоленных почв характерно для логов и долин территории, лежащей между р. Иней и Салаирским кряжем. В других местах котловины засоленные почвы не развиты.

Общий ландшафт Кузнецкой котловины — лесостепной. Наиболее остепненная ее часть, соответствующая более низким гипсометрическим уровням, находится в присалаирской части бассейна Ини. К периферии котловины, под влиянием начинающей проявляться вертикальной поясности, облесенность увеличивается. В настоящее время восстановить характер целинной растительности можно лишь по небольшим участкам, сохранив-

шимся среди почти сплошь распаханной территории. До распашки центральное степное ядро Кузнецкой котловины было занято ковыльными и разнотравными луговыми степями. Основу травостоя составляли злаки — ковыль перистый, типчак, тонконог. Значительное участие разнотравья — таких видов, как прострел, степной лабазник, горицвет, люцерна, эспарцет — придавало степным участкам большую красочность на протяжении всего вегетационного периода. В настоящее время степная растительность в виде петрофильных вариантов настоящих степей сохранилась наиболее полно по южным каменистым склонам холмов и увалов и встречается также на не пригодных для распашки участках солонцовых почв.

Ближе к окраинам котловины лесостепной ландшафт формируется за счет сочетания распаханных территорий с березовыми и березово-осиновыми лесами и суходольными лугами, остепненными в различной степени. Леса встречаются в виде колков или небольших массивов. Древостой колков в большинстве случаев составлен молодыми деревьями или даже пневой порослью; крупноствольные насаждения чаще можно встретить около деревень, они охраняются в виде заповедных «дубрав».

В лесах почти всегда присутствует подлесок из желтой акации, боярки, шиповников, таволги, а по пониженным участкам встречаются заросли черной и красной смородины. Мощно развивается травостой, основа которого состоит из овсяницы луговой и ежи сборной и с большим количеством таких видов, как кровохлебка, подмаренник северный, костяника, папоротник-орляк и др.

По песчаным наносам террас рек распространены сосновые боры с кряжистыми толстыми и невысокими соснами. Под пологом деревьев обычно также развиваются кустарниковый подлесок и травяной покров различного состава.

По тальвегам логов и долинам небольших речек расположены низинные, часто заболоченные осоково-злаковые луга, а по долинам крупных рек на пойменных участках — различные типы заливных лугов.

На территории Кузнецкой котловины находится крупнейший в стране каменноугольный бассейн Советского Союза.

В Кузнецкой котловине развито и сельскохозяйственное производство. Слаборасчлененный пологосклонный рельеф и плодородные достаточно мощные почвы способствуют широкому развитию земледелия, в связи с чем современный ландшафт определяется обширными массивами пашен (занявшими места, некогда покрытые степной растительностью), разделенными небольшими перелесками и неширокими полосками лугов по долинам рек.

К настоящему времени вся территория, удобная для распашки, используется, за исключением небольших площадей. Поэтому дальнейшее повышение продуктивности возможно только за счет улучшения использования земли путем правильной организации территории, введения севооборота, применения удобрений, правильной агротехники, повышения качества посевного материала (включая сортовой подбор и выведение новых сортов), повышения полевой всхожести семян, своевременной уборки, специализации сельскохозяйственных предприятий и других мероприятий.

В Кемеровской области общая площадь сельскохозяйственных угодий в 1960 г. составляла 9572,5 тыс. *га*. Из них под пашней находилось 1616,3 тыс. *га* (16,9%), сенокосами —711,1 тыс. *га* (7,4%), пастбищами—437,8 тыс. *га* (4,5%) и под лесом — 5613,5 тыс. *га* (58,6%). В северо-западной части Кемеровской области, где располагается подзона южной лесостепи, большая площадь занята пашней. Так, в Анжеро-Судженском районе Кемеровской области на долю пашни приходится 25,4% всей площади сельскохозяйственных земель. Площадь лесов составляет здесь 39,4%, а сенокосов 12,1%. По мере движения к югу площадь, занятая пашнями и сенокосами, уменьшается, а площадь под лесами увеличивается. На крайнем юге

в горно-лесном Таштагольском районе Кемеровской области на пашню приходится лишь 0,4% площади земельных угодий, сенокосы занимают 3,4%, а леса — 90,1%.

За последние десять лет площадь земель под пашней на территории Кемеровской области увеличилась в среднем на 259 372 *га* (на 11,9%). В некоторых районах, например в Кемеровском, частично расположенном в пределах степи, площадь под пашней (с 1952 по 1960 г.) увеличилась на 26,9%

Кузнецкий Алатау и Горная Шория (33)

Горная система Кузнецкого Алатау, входящая в пределы Кемеровской области, протягивается в меридиональном направлении почти на четыре градуса. К западу от нее расположена Кузнецкая, а к востоку Минусинская котловины. Границы между котловинами и горным поднятием почти на всем протяжении определены тектоническими разломами.

Кузнецкий Алатау нельзя назвать горным хребтом; он представляет собой плоскогорье средней высотой 400—800 *м*, над которым поднимаются отдельные хребты, гряды и массивы, имеющие неправильные очертания. Только отдельные массивы поднимаются до высоты 1800—2000 *м*, возвышаясь своими скалистыми вершинами под пологом тайги, сплошь покрывающей горы ниже границы леса.

В центральной части Кузнецкого Алатау, среди беспорядочно разбросанных горных вершин можно ориентировочно наметить линию, вдоль которой расположены вершины (Улугзас, Намштак, Час-Тайга, Тегир-Тыз и др.), разделенные сглаженными водораздельными пространствами. Высшая точка Кузнецкого Алатау — голец Верхний Зуб (2178 *м*) — расположен в массиве Тегир-Тыз (Небесные Зубья). Наиболее высокие точки, а следовательно, и основная водораздельная линия всего поднятия, сдвинуты к западу, в связи с чем западный склон (к Кузнецкой котловине) более крутой и обрывается системой уступов. Восточный склон (к Минусинской котловине) более пологий и длинный; он представляет сложную горную территорию с многочисленными хребтами и долинами, отдельными изолированными вершинами (до 1000 *м* в непосредственной близости к Минусинской котловине) и замкнутыми впадинами.

Для геологического строения этой области характерно развитие кембрийских и более древних складчатых формаций. Во многих местах они прорваны гранитными интрузиями и перекрыты куполами базальтов и диабазов. Наиболее высокие точки связаны с выходами изверженных пород, более стойких к процессам денудации.

В западной части гор, вдоль полосы предгорий, широко развиты верхнепалеозойские известняки и песчаники, содержащие угли. В бассейне р. Тутуяс, так же как и в низовьях рек Нижняя и Средняя Терсь, распространены песчаники и глины юрского возраста. В области Салтымаковского хребта большим распространением пользуются изверженные породы. Западный склон Кузнецкого Алатау несет мощный покров рыхлых наносов.

Геологическими исследованиями, проведенными на территории Кузнецкого Алатау, в общих чертах установлен процесс его формирования как горной области. Являясь крупным северо-восточным отрогом Алтайской горной страны, Кузнецкий Алатау в тектоническом отношении представляет сложно построенный антиклинорий, вытянутый в меридиональном направлении на 400 *км*. Центральная часть его сжата, а в северной и южной частях отмечается веерообразное расхождение складок.

Наиболее крупные орогенические процессы, сопровождавшиеся широким проявлением вулканизма и в значительной степени создавшие основные структурные элементы Кузнецкого Алатау, происходили в период каледонского тектогенеза. С интрузиями этого времени связана в значительной части и металлогения.



Рис. 125. Верховья р. Исук.
Фото Г. А. Федосеева

В период первых фаз герцинского тектогенеза произошло резкое поднятие Кузнецкого Алатау и отделение его от прилегающих котловин. Горообразовательные процессы этого цикла продолжались на протяжении всего верхнего палеозоя, чередуясь с эпохами интенсивного размыва. В это время были распространены мелководные бассейны, в которых происходило накопление песчано-сланцевых толщ и угленосных отложений. В верхнюю половину палеозоя широко проявлялись эффузивные и интрузивные процессы.

Мезозойские отложения встречаются на территории Кузнецкого Алатау только в отдельных местах по его северной окраине.

В выработке современного рельефа определяющее значение имели тектонические (эпейрогенические) движения кайнозоя, вызвавшие общее поднятие хребтов. Поднятия происходили неоднократно и обусловили возобновление эрозионных циклов.

В пределах Кузнецкого Алатау установлены четыре уровня древних денудационных поверхностей, располагающихся ступенеобразно одна

над другой. Гольцовые области, создающие высокогорный ландшафт, представляют собой остатки наиболее древнего рельефа. Они существовали до оледенения, поскольку следы его сохранились на отдельных гольцовых вершинах.

Пенепленизация горной страны Кузнецкого Алатау началась, по всей вероятности, в третичное время и продолжалась в течение всего четвертичного периода. Пенепленизированные междуречья расчленены глубоко врезанными долинами рек и ручьев. Русла этих рек изобилуют довольно крупными порогами. Морфология речных долин подтверждает вывод о сравнительно недавнем поднятии Кузнецкого Алатау. На фоне этого поднятия происходит омоложение рельефа. Вдоль глубоко врезанных долин крупных рек развиты пять уровней речных террас, свидетельствующих о том, что поднятие Кузнецкого Алатау в четвертичное время происходило в несколько приемов и, вероятно, продолжается и в настоящее время (Додин, 1948).

В настоящее время на склонах энергично проявляются процессы эрозионного размыва. Реки на склонах имеют почти на всем протяжении узкие, местами ущелистые долины, что говорит о первых фазах эрозионного цикла (рис. 125). На участках древнего пенеплена долины рек широкие, хорошо разработанные, часто заполненные русловыми наносами.

Довольно широкое распространение, особенно во влажных районах центральной водораздельной части гор, имеют карстовые формы рельефа. На поверхности междуречий, там, где реки особенно сильно углублены в известняковое плато, видны многочисленные сухие и слепые долины, провальные воронки, блюдцеобразные впадины и другие формы, свидетельствующие о зрелости карстового цикла (Петров, 1952).

В высокогорном поясе большим распространением пользуются ледниковые формы. Современное оледенение даже на самых высоких вершинах гор выражено слабо, однако в некоторых местах, например на массиве Тегир-Тыз и на Тумуясском гольце, формы ледникового рельефа настолько свежи, что говорят о недавнем воздействии ледниковой эрозии. Для ландшафта этих районов характерны ступенчатые кары, троговые долины. моренные гряды, а в понижениях сосредоточено большое количество ледниковых озер различной величины.

На вершинах гор развивается чехол каменистых россыпей. Эти скопления крупных каменных глыб медленно, но неуклонно спускаются вниз по склону. В верхних частях склонов на абсолютной высоте более 1300 *м* рассеяны многолетние фирновые снежники и небольшие остаточные ледники. В результате морозного выветривания, интенсивно проявляющегося в непосредственной близости от снежников, вырабатываются креслообразные впадины, врезающиеся в верхние части склонов и обусловливающие весьма характерный ландшафт этих мест.

Гидрографическая сеть Кузнецкого Алатау густая. В южной части горы служат водоразделом двух бассейнов Сибири — Оби и Енисея; севернее основной водораздел разделяет бассейны Томи и Чулыма, которые принадлежат системе Оби.

На территории Кузнецкого Алатау берут начало р. Томь с ее крупными притоками Мрас-Су, Кондома, Уса, Тутуяс, Бель-Су и др. На восточном склоне находятся истоки р. Чулым с главными притоками Яя, Кия, и др., а на юге — притоки Абакана.

Климатические условия Кузнецкого Алатау настолько своеобразны и отличны от условий прилегающих областей, что позволяют выделить его в особый климатический район, на большей части своей территории отличающийся чрезвычайно большими суммами осадков, весьма мощным снежным покровом, отсутствием зимнего (сезонного) промерзания почвы и высоким коэффициентом увлажнения, обусловленным большими суммами осадков и умеренными температурами лета.

В высокогорьях климат значительно более суровый; безморозный период там практически отсутствует.

Для почвенного покрова лесного пояса Кузнецкого Алатау характерна его однородность, большая мощность почвенных горизонтов и профилей почв, мелкоземистый глинистый механический состав, устойчивость морфологических признаков почв.

Нижнюю зону почв образуют светло-серые глубокоподзолистые почвы алтайской черни, развитые на покровных бескарбонатных глинах и распространенные с высоты 200—300 *м* над ур. м. В верхних горизонтах гор развиты горные слабоподзолистые почвы, характеризующиеся кислой реакцией в верхней части профиля, светлой окраской, наличием подстилки и незначительным накоплением гумуса. В высокогорном поясе встречаются небольшие участки горно-тундровых и несколько чаще горно-луговых почв. Крутые склоны почти совершенно лишены почвенного покрова (Петрова, 1946).

Растительный покров Кузнецкого Алатау характеризуется преобладающим развитием таежных формаций, особенно черневой тайги, покрывающей склоны гор почти вне зависимости от экспозиции. Формация черневой тайги пришла на смену хвойно-широколиственным лесам, покрывавшим эти территории до ледниковой эпохи, и сохранила в своей структуре и составе много признаков, сближающих ее с этими древними лесами. В пределах ареала черневой тайги в составе травостоя довольно обычны травянистые реликты широколиственного леса. В южной части горной области находится реликтовый «липовый остров».

Тайга выражена тремя основными формациями, резко отграниченными друг от друга. В северной части, в бассейне р. Тайдон, распространена сырая пихтово-елово-кедровая горная тайга со слаборазвитым подлеском и травянистым ярусом, но мощным напочвенным покровом из мхов и лишайников. Массивы этой тайги разрываются участками моховых и осоковых болот и долинами рек, поросших густым ельником. Южнее на обширной территории раскинулась осиново-пихтовая черневая тайга, перемежающаяся вторичными березово-осиновыми лесами и высокотравными зарослями по гарям. Черневая тайга имеет здесь те же характерные черты, что и на территории Салаира и Горной Шории. В верхних частях гор распространены пихтовые и пихтово-кедровые леса с мохово-кустарничковым напочвенным покровом, граничащие с альпийской высокогорной растительностью.

Менее распространены среди лесных формаций сосново-березовые леса, характерные для междуречий рек Усы и Тутуяса, Тутуяса и Абашевы в южной части территории.

Выше 1300 *м* над ур. м. высокоствольные леса уже не встречаются, но распространены пихтово-кедровые стланики, сформировавшиеся в результате своеобразной экологической обстановки. Кедр и пихта образуют здесь труднопроходимые заросли, высотой менее 1 *м*, прикрывающие каменистые россыпи. Стволы деревьев стелятся по гранитным глыбам, а вверх от них отходят многочисленные мелкие ветви. Под этим густым пологом развивается мощный мохово-лишайниковый покров. Климатическая граница леса проходит на высоте 1500 *м* над ур. м. На отдельных вершинах можно заметить снижение границы леса в связи с тем, что вся поверхность покрыта крупнокаменистыми россыпями без мелкозема (отсутствующего даже в трещинах или между камней), что создает условия, не пригодные для существования деревьев. Таким образом, здесь верхняя граница леса, располагающаяся на высоте 1200—1300 *м* над ур. м., обусловлена эдафическими условиями.

Постепенное освоение территории приводит к уничтожению коренной таежной растительности, использованию освобождающихся площадей под пашни и сенокосы и широкому развитию на гарях и вырубках вторичных березово-осиновых лесов.

Поднимающиеся выше границы леса отдельные вершины Кузнецкого Алатау в большинстве случаев покрыты крупнокаменистыми россыпями. почти лишенными высшей растительности. Небольшие участки занимают высокогорные лишайниково-кустарниковые каменистые тундры и обедненные по составу и нетипично выраженные альпийские и субальпийские луга.

Животный мир Кузнецкого Алатау характеризуется таежным комплексом и имеет много общего с таежными районами Алтая.

В недрах Кузнецкого Алатау скрыты разнообразные полезные ископаемые. Среди них особое место занимает золото. Здесь встречаются как коренные, так и россыпные месторождения золота. Последние приурочены к древним руслам и террасам рек. Золотодобыча в значительной мере определяет производственную специализацию территории.

В Кузнецком Алатау ведется промышленная разведка Кияшалтырского месторождения нефелинов. Кузнецкие нефелины отличаются высоким содержанием окиси алюминия и хорошо обогащаются. В настоящее время в Ачинске строится глиноземный завод, который будет работать на базе Кияшалтырского месторождения. Наряду с золотом и нефелинами Кузнецкий Алатау располагает большими запасами различных строительных материалов.

Освоение территории связано почти исключительно с развитием горнодобывающей промышленности. Открытие новых месторождений влечет за собой появление не только новых поселков, но и городов. Заселению способствует также железная дорога, соединившая города Новокузнецк и Абакан и пересекшая Кузнецкий Алатау в южной части.

В сельскохозяйственном отношении территория освоена еще очень слабо. Участки под сенокосы и пашни отвоевываются у тайги, что связано с расчисткой и раскорчевкой леса. Постепенно происходит оттеснение тайги в глубь гор. Сельское хозяйство тяготеет к северным лесостепным районам. а также к долинам рек. В полеводстве резко преобладают зерновые культуры (пшеница, овес, озимая рожь, ячмень). Животноводство имеет преимущественно мясо-молочное направление. В горных районах сохраняется охотничий промысел. Вокруг горнопромышленных центров развивается пригородное хозяйство.

Часть горной страны, расположенную между верхним (широтным) участком долины р. Томи на севере и долиной р. Лебедь на юге, называют Горной Шорией. Здесь смыкаются юго-западные отроги Кузнецкого Алатау, южного Салаира и северо-восточного Алтая. В административном отношении бо́льшая часть Горной Шории принадлежит Кемеровской области, а ее южные окраины — Горно-Алтайской автономной области Алтайского края.

Некоторые исследователи выделяют Горную Шорию в самостоятельный геоморфологический район, переходный от низкогорий Салаира и выровненных пространств Кузнецкой котловины к горным районам Алтая. В пределах этой территории трудно заметить определенную ориентировку орографических элементов. Здесь почти нет линейно вытянутых горных хребтов. Преобладают короткие массивы разной протяженности, сильно отличающиеся друг от друга по высоте. Между ними лежат сравнительно неширокие понижения, по которым реки проложили свои долины. Речная сеть приспособилась к сложной структуре местности. Долины, как правило. обладают широким дном и длинными, относительно пологими склонами. Общее поднятие, охватившее Горную Шорию одновременно с Алтаем, не привело здесь к перестройке речной сети. Многочисленные сквозные долины. низкие седловины перевалов выработаны денудацией в легкоразмываемых породах. Все эти признаки, а также разобщенность горных массивов. преобладание широких понижений, сильное разрушение древних денудационных поверхностей резко отличают Горную Шорию от других горных стран южной Сибири (Воскресенский, 1957).

Преобладающими горными породами в пределах Горной Шории являются девонские сланцы, местами прорванные гранитами, слагающими вместе с кварцитами, кристаллическими сланцами и другими стойкими породами все более возвышенные части хребтов. Реже встречаются более легко размываемые породы: известняки, известковые и хлоритовые сланцы. Коренные горные породы почти везде, как по склонам, так и на водоразделах, перекрыты мощным плащом бурых покровных глин; исключение составляют наиболее возвышенные участки и южные крутые склоны, где коренные породы выходят на дневную поверхность.

Наибольшие высоты и более сильное расчленение характерны для северной и центральной частей Горной Шории. По мере движения на юг рельеф заметно сглаживается, начинают преобладать мягко очерченные невысокие горы с пологими склонами, широкими речными долинами и неглубокими депрессиями — «падями» — по более плоским частям водоразделов. Максимальная абсолютная высота территории Горной Шории равна 1596 *м*, относительные высоты не выходят за пределы 200—300 *м*.

Гидрографическая сеть полностью принадлежит бассейну Томи. В центральной части территории протекает ее левый приток р. Мрас-Су с притоками Мзас, Ортон, Кызас, Кабырза, Угзас и другими. Северная часть Горной Шории дренируется левыми притоками Томи — реками Кайзас, Кумзас, Майзас, Тебой и др. На юге располагается бассейн р. Кондомы с наиболее значительными притоками — Каз, Тельбес, Мундыбаш, Большой Теш и Мунжа. Наибольшей разработанностью отличается долина Томи, местами достигающая ширины 3—4 *км*, но быстро суживающаяся по мере приближения к верховьям. Широкая в низовьях долина Мрас-Су становится значительно у́же выше Сосновой горы (примерно в 20 *км* от устья) и нередко сжимается массивами подступающих гор. Река Кондома в своих верховьях и многочисленные более мелкие реки — типичные горные реки с глубокими и узкими долинами, каменистыми руслами и быстрым течением. Лишь некоторые из них имеют сравнительно хорошо разработанные долины и спокойное течение. Источниками питания мелких рек обычно являются нагорные болота.

Климат Горной Шории отличается большой влажностью. Значительная часть осадков выпадает в летний период — с мая по август. Средние годовые температуры близки к отрицательным. Начало вегетационного периода приходится на последние числа мая, а конец — на первые числа сентября.

Почвенный покров района довольно однообразен. На обширных территориях преобладают глубокоподзолистые почвы, отличающиеся большой мощностью подзолистого горизонта, отсутствием лесной подстилки, тяжелым механическим составом и содержащие в верхнем горизонте 4—7% гумуса. Среди этих почв в виде включений (небольших пятен) встречаются перегнойно-карбонатные почвы, развивающиеся на содержащих известь породах и отличающиеся темной окраской верхнего горизонта и повышенным содержанием гумуса. Перегнойно-карбонатные почвы имеют большое значение для земледелия; они распахиваются в первую очередь. Глубокоподзолистые почвы также являются пахотопригодными и могут распахиваться на пологих склонах, по шлейфам гор и на плато водоразделов. На аллювиальных почвах речных долин могут быть созданы продуктивные луговые угодья.

Растительный покров Горной Шории характеризуется преобладающим развитием черневой осиново-пихтовой тайги с высокотравьем, покрывающей большие площади без различия экспозиции склонов. Характерно большое развитие вторичных березово-осиновых и осиновых лесов и высокотравных зарослей по гарям.

Типичная черневая тайга на мощных глубокоподзолистых почвах, занимающая наибольшие площади склонов и низких водоразделов, характеризуется преобладанием пихты и осины с небольшой примесью сибирского

кедра. Во втором ярусе обычно развивается обильный подрост пихты и густой ярус кустарников: рябины, черемухи, жимолости, желтой акации. Мощно развит ярус травянистых растений, представленный типичным широколистным разнотравьем из таких видов, как борец высокий, володушка золотистая, дудник лесной, скерда сибирская с примесью злаков: овсяниц гигантской и лесной, коротконожки лесной, вейников. В напочвенном ярусе развиты мелкие тенелюбивые формы, среди которых встречаются реликтовые виды, наиболее обильно распространенные под пологом липового леса.

Среди других насаждений, по своей структуре отличающихся от типичной черневой тайги, нужно отметить не имеющие большого распространения пихтовые леса с черничником, развивающиеся на щебнисто-супесчаной почве, подстилаемой гранитной дресвой, и пихтовые, пихтово-кедровые и чистые кедровые леса верхних частей гор, где имеются выходы коренных пород, преимущественно гранитов, или развиты каменистые россыпи. Такие леса отмечаются по склонам на высотах, превышающих 1000 *м* над ур. м.

Большой интерес представляет уже упоминавшийся «липовый остров» — остаток некогда широко распространенных на территории Сибири широколиственных лесов. Липа растет здесь в окружении ряда травянистых растений, также являющихся реликтами третичного широколиственного леса.

Липовые леса распространены в настоящее время на сравнительно ограниченной площади (около 150 *км*^{2}) в бассейне притоков Кондомы — рек Малый Теш, Тамала и Черный Мигаш. Небольшие островки липовых лесов встречаются также в бассейне р. Мрас-Су. По окраинам этих насаждений в древостое, кроме крупных лип и молодой липовой поросли, присутствуют мощно развитые пихты, крупные березы и древовидные черемухи. Травостой представлен обычным таежным высокотравьем, но, кроме того, в нем присутствуют в большом количестве реликтовые виды: копытень, ясменник, герань, колокольчик, кипрей, овсяницы, коротконожка и крупные папоротники. На территории липовых лесов расположено большое количество пасек.

По долинам крупных рек развиты пойменные луга с хорошим злаковым травостоем из овсяницы, пырея, костра, тимофеевки, но наибольшие площади луговой растительности приходятся на долю лесных лугов, занимающих опушки леса и лесные поляны. Болота распространены слабо.

Некоторые горные вершины, например горы Патын (1956 *м*) и Мустаг (1567 *м*), выходят за пределы распространения леса и имеют фрагменты гольцовой растительности. Здесь распространены небольшие участки субальпийских лугов с преобладанием маральего корня, красочные альпийские луговинки с водосбором и кустарниково-лишайниковые тундры с зарослями высокогорных карликовых ив, круглолистной березки, черники и водяники. Нередко по вершинам и склонам располагаются крупнокаменистые россыпи, почти не покрытые растительностью.

Главными минеральными ресурсами Горной Шории являются железные руды. Наряду с магнетитами здесь добывают разнообразное сырье для черной металлургии и различные строительные материалы — кварциты, доломиты, известняки.

В последние годы славу Горной Шории принесли фосфориты. Восточнее Таштагола открыто первое в Сибири Пызасское месторождение фосфоритов. Высокая ценность этих фосфоритов заключается в том, что они непосредственно могут быть использованы для удобрения почвы, так как растворяются в воде. Некоторую роль в Горной Шории играет золото.

В сельскохозяйственном отношении территория освоена слабо, но имеются широкие перспективы для ее развития, так как возможно расширение луговых площадей за счет расчистки леса и гарей, увеличение площади пахотных земель по пологим склонам при проведении раскорчевок В районе развиты пчеловодство и охотничий промысел.

Алтай (34)

Во всем мощном поясе гор южной Сибири совершенно особое место принадлежит Алтаю. Это величественная горная страна, сочетающая в себе черты древней складчатой системы с наиболее юными тектоническими формами. Здесь расположены горные хребты, вздымающие свои зубчатые остроугольные вершины далеко за пределы современной границы леса и определяющие развитие на обширных пространствах типичного альпийского ландшафта (рис. 126). На Алтае развито достаточно мощное для современных условий оледенение, большую площадь занимают поля «вечного» снега. Свежие ледниковые шрамы на выступах горных пород и широкие долины, сохранившие все особенности, связанные с продвижением ледников, свидетельствуют о том, что не так давно ледниковая эрозия играла еще бо́льшую роль в создании форм земной поверхности. Из многочисленных высокогорных озер, из ледниковых ручьев и родников здесь начинаются реки, которые, сливаясь, дают начало величайшей реке Сибири — Оби.

Нигде в других горных странах Сибири не наблюдается такого тесного контакта высоких горных хребтов и обширных межгорных впадин, как на Алтае. За несколько часов пути здесь можно пройти от опустыненной, выжженной солнцем степи через дремучие леса к просторам высокогорий с их исключительными по красоте альпийскими лугами и монотонными высокогорными тундрами, поросшими карликовыми березками и ивами. Сменяющиеся на каждом шагу условия рельефа и специфические климатические особенности определяют ход почвообразовательных процессов и развития органической жизни, что обусловливает громадное разнообразие ландшафтов, сочетающих в себе черты, общие для того или иного горного пояса, с особенностями, характерными только для данного участка территории.

Алтай — самое западное звено горных поднятий юга Сибири. На северо-западе он примыкает к Западно-Сибирской равнине, на западе — к Центрально-Казахстанскому мелкосопочнику, а со всех остальных сторон непосредственно связан с горными районами. С юго-востока к Алтаю примыкают горы Монгольского Алтая — система хребтов, протягивающихся на юго-восток, на территории Китайской и Монгольской Народных Республик. Горы восточной части Алтая примыкают к горному району Тувы, окружающему крупную впадину Тувинской котловины. На северо-востоке Алтай непосредственно связан с Западным Саяном и Кузнецким Алатау. Южная часть Кузнецкого Алатау, район Горной Шории и северо-восточные предгорья Алтая по комплексу природных условий чрезвычайно близки между собой. В административном отношении почти весь Алтай относится к Алтайскому краю, только его крайние юго-западные хребты расположены в пределах Казахстана.

В южной части Алтая хребты протягиваются преимущественно в широтном направлении. Осевую линию составляют хребты Южно-Чуйский на востоке, Катунский в центральной части Алтая и Холзун на западе. Вершины Белуха в Катунском хребте (4516 *м*) и Иикту (4200 *м*) в Южно-Чуйском хребте — наиболее высокие точки Алтая.

Другая линия хребтов проходит несколько севернее, начинаясь на востоке Северо-Чуйской грядой и продолжаясь в виде цепей Теректинских, Тигирецких, Коргонских и Колыванских гор. Южнее Катунского хребта также широтно расположены горы южной части Алтая, хребет Табын-Богдо-Ола и сравнительно невысокий хребет Листвяга.

В северной части Алтая направление хребтов меняется, приближаясь к меридиональному. На востоке, по границе с системой Западного Саяна, расположены хребты Чихачева, Шапшальский и Абаканский, ближе к берегу Телецкого озера — хребет Корбу, между реками Чулышман и Башкаус находится система поднятий Чулышманского хребта. Водораз-



Рис. 126. Алтай, вдали гора Белуха.
Фото Б. Ф. Петрова.

делом между Катунью и системой Чулышман — Бия служат Курайский, Айгулакский, Сумультинский хребты и хребет Иолго. К западу от Катуни расположены Семинский, Чергинский, Ануйский и Бащелакский хребты.

Для современного рельефа Алтая характерно сочетание горных хребтов с обширными, со всех сторон окруженными горами, слабовсхолмленными пространствами, представляющими собой межгорные котловины (Чуйская, Курайская, Уймонская, Канская, Улаганская и ряд других, более мелких) и плоскогорья (Чулышманское и Укок).

Древнюю историю Алтая В. П. Нехорошев характеризует следующим образом: «Формирование Алтая в пределах части земной коры, доступной непосредственному наблюдению, начинается с синия и заканчивается в конце палеозоя, продолжаясь сотни миллионов лет. В этот длительный промежуток времени Алтай преимущественно погружался, находясь большей частью своей поверхности ниже уровня моря, что обусловливало там накопление мощных толщ осадочных пород, к которым в некоторые периоды прибавлялись мощные покровы вулканогенных продуктов (лав и туфов). Неравномерное в разных частях погружение Алтая на протяжении его длительной палеозойской истории формирования многократно прерывалось интенсивными тектоническими напряжениями, приводившими к формированию складчатых форм, с разрывами и неравномерными перемещениями по ним соседних глыб, иногда к временному осушению значительной части или даже почти всей территории Алтая. В промежутках между такими более интенсивными тектоническими проявлениями хотя и происходило плавное погружение Алтая, но созданный перед этим рельеф полностью денудационными процессами не разрушался, а потому по ходу геологической истории море занимало все меньше площади территории Алтая, пока, наконец, не ушло совсем» (Нехорошев, 1960, стр. 179).

На Алтае выделяются каледонский и герцинский тектонические циклы, с которыми было связано формирование основных геологических структур. Во время мезозоя, вероятно, также проявлялись тектонические движения

но они остались неизвестными, так как Алтай в это время представлял собой сушу, энергично разрушаемую денудационными силами. Формирование выровненной пенепленизированной поверхности на территории современного Алтая могло быть закончено к концу мезозойской эры. Она сохранялась затем в продолжение большей части третичного периода.

Создание современной горной страны связано с проявлением альпийского орогенического цикла, начавшегося в конце третичного периода. В основе кайнозойских тектонических движений было сводовое поднятие, ориентированное в широтном направлении. В этом же направлении протягиваются основные линии разломов, многие из которых наметились еще в конце герцинского цикла складчатости.

В четвертичном периоде могут быть выведены три обособленные тектонические фазы: 1) доледниковая, 2) после максимального оледенения и 3) после последнего оледенения. Наиболее интенсивные тектонические проявления произошли во вторую фазу; в результате их образовались озера Телецкое и Маркаколь и многие межгорные впадины Алтая, имеющие широтное направление (Нарымско-Бухтарминская, Лениногорская, Уймонская и др.). Часть межгорных депрессий, а также тектонические уступы по северной и южной окраинам Алтая, начавшие формироваться еще в начале четвертичного времени или даже еще в плиоцене, окончательно оформились, вероятно, во вторую тектоническую фазу. Третья фаза выразилась главным образом в повторных подвижках по прежним четвертичным швам и имела небольшие амплитуды — в несколько десятков метров.

Явное преобладание в четвертичное время перемещений по разломам широтного простирания при подчиненной роли перемещений по старым разломам других направлений отчетливо отражено в особенностях рельефа Алтая, где главные наиболее высокие горные хребты — Катунский, Северо и Южно-Чуйские — имеют широтное направление. В этом направлении вытянуты расположенные севернее межгорные депрессии — Уймонская и Чуйская степи.

Общее пологое сводовое поднятие Алтая в кайнозое очень рельефно подчеркивается особенностями гидрографической сети. Главные речные артерии Алтая отходят от водораздельной полосы, приблизительно совпадающей с осевой зоной свода, севернее ее — к северо-западу, а южнее — к западу, юго-западу и югу. Господствующая северо-западная ориентировка большей части рек Алтая, вероятно, обусловлена влиянием особенностей строения палеозойского фундамента.

При заложении речной сети на выровненном палеозойском фундаменте на нее оказывали влияние как складчатые структуры, так и разрывные нарушения. Преимущественно северо-западное направление рек обусловлено, с одной стороны, литологическими различиями ориентированных в этом направлении толщ, а с другой — возобновлением в кайнозое тектонических подвижек по старым швам северо-западного простирания.

Об очень пологом сводовом поднятии свидетельствуют также и плоские вершины многих горных хребтов («белков») Алтая, особенно ориентированных в широтном направлении. Склоны таких плосковершинных хребтов представляют крутые уступы, обрывающиеся над соседними депрессиями. Тектоническая природа контактов между этими хребтами и разделяющими их межгорными депрессиями во многих местах подтверждена фактическими данными. В высокогорном поясе определяющее значение в их создании имело оледенение, а на остальной территории — эрозионная деятельность водных потоков.

Гидрографическая сеть Алтая чрезвычайно богата. Вся эта территория принадлежит бассейну Оби. Центральное место занимает р. Катунь с множеством больших и малых притоков (рис. 127). Наиболее крупные правые притоки — Аргут, Чуя, Сумульта, левые — Кокса, Урсул, Сема. В восточной части Алтая протекают реки Чулышман, Башкаус и Бия с



Рис. 127. Река Катунь.
Фото А. В. Куминовой

притоками Пыжа, Кокша и Лебедь; здесь расположен наиболее крупный водоем Алтая — Телецкое озеро. Реки северо-западной части Алтая — Песчаная, Ануй и Чарыш — являются непосредственными притоками Оби.

На территории Алтая достаточно четко выделяются пять основных типов геоморфологических ландшафтов: 1) высокогорный альпийский ландшафт с преобладающим развитием форм ледникового рельефа; 2) древний пенеплен или древние поверхности выравнивания; 3) среднегорный эрозионный рельеф; 4) низкогорный эрозионный рельеф и 5) межгорные впадины и предгорья с преобладанием аккумулятивных форм рельефа.

Алтай расположен в центральной части континента Азии в большом удалении от крупных морских бассейнов, что определяет общую континентальность климата. Однако дать характеристику климата, которая была бы в какой-то степени общей для всех районов Алтая, невозможно. Закономерности, характерные для распределения элементов климата на равнине, настолько изменяются в горных районах, что можно говорить только о климате различных поясов, да и то неоднородном в различных природных районах. Даже в пределах небольших территорий склоны различной экспозиции, долины и водоразделы резко разнятся между собой по климатическим условиям. Очень редкая сеть метеорологических станций не может дать полную объективную климатическую характеристику отдельных районов, но даже по этим данным можно судить об их большой неоднородности в отношении климата. Так, например, средние годовые температуры изменяются в пределах от 4,0 до —6,6°; количество осадков — от 100 до 1500 *мм* (анализ величин водного стока показывает, что на отдельных горных хребтах максимальное количество осадков должно быть еще большим).

Для почвенного покрова Алтая характерно большое разнообразие типов почв. В степном поясе распространены светло- и темно-каштановые почвы, широко представленные на юго-востоке, но встречающиеся также в межгорных котловинах центральной части Алтая, а также южные малогумусные, карбонатные, обыкновенные среднегумусные, тучные, выщело-

ченные и оподзоленные черноземы. Последние три подтипа черноземов характерны для полосы предгорий.

Преобладающее значение в почвенном покрове Алтая имеют почвы лесного пояса, развитые или сплошными массивами на больших площадях, главным образом в северо-восточных и западных районах, или комплексирующиеся с почвами степного типа. Здесь распространены темно-серые и светло-серые лесные оподзоленные почвы, различные подтипы подзолистых почв, дерновые бурые лесные неоподзоленные почвы, не имеющие морфологических признаков оподзоливания. Под парковыми лиственничными лесами центральной части Алтая обычны темноцветные черноземовидные почвы.

Высокогорному поясу свойственны горно-луговые и горно-тундровые почвы. Изучение почв субальпийских лугов привело Б. Ф. Петрова (1952) к выводу, что формирование их связано с преобразованием почв, принадлежащих лесному и степному поясам. Это является одним из доказательств расширения ландшафтов высокогорного пояса, связанного с молодыми поднятиями.

Растительный покров Алтая отличается большой сложностью и богатством состава. Здесь ясно проявляется вертикальная поясность: хорошо выражены степной, лесной и альпийский пояса. Степи представлены большим количеством формаций. Опустыненные степи занимают большие площади на юго-востоке Алтая — в Чуйской степи, формации настоящих степей характерны для долин рек и островных степей центральной части Алтая, луговые степи наиболее широко распространены в предгорьях. В настоящее время большие площади степей распаханы.

Более половины территории Алтая занимают леса. На северо-востоке и западе горной страны, в районах повышенного увлажнения, наиболее широко развита формация черневой тайги и ее производные — березово-осиновые и осиновые леса. В этих же районах на верхних частях склонов развиты кедровые и пихтово-кедровые леса. На остальной территории Алтая темнохвойные леса или занимают верхние склоны (кедровые леса), или образуют прирусловые заросли по долинам рек (ельники), на основной же части склонов абсолютно доминируют лиственничные леса как парковые с травяным покровом, так и леса с различно выраженным кустарниковым подлеском.

В зависимости от географического положения горных хребтов верхняя граница леса проходит на высоте от 1700 до 2000 *м* над ур. м. На большей части территории Алтая ее образует кедр, а на юго-востоке — лиственница. Нижняя граница леса на севере и западе Алтая проходит на высоте 300—500 *м* над ур. м.

В пределах лесного и степного поясов на более увлажненных участках или на месте уничтоженного леса возникает луговая растительность, относящаяся к остепненным, настоящим или лесным суходольным и низинным заболоченным лугам. Наибольшие площади первичных лугов связаны с высокогорным поясом. Они развиваются при достаточной влажности почвы и воздуха. Субальпийские луга наиболее широко распространены в западной части Алтая; по мере продвижения к востоку площади их постепенно сокращаются. Альпийские луга наиболее типично и разнообразно представлены на хребтах центральной части Алтая — Катунском и Теректинском.

Несмотря на большое распространение луговой растительности, первое место в высокогорном поясе принадлежит формациям высокогорной тундры. Площади, занимаемые тундровой растительностью, сравнительно невелики на западных хребтах, но на восточных они занимают почти всю территорию высокогорного пояса.

Флора Алтая насчитывает 1840 видов. Она сформировалась за счет проникновения сюда видов из различных флористических центров, но большое значение имел также процесс видообразования, проявлявшийся на

территории этой горной страны. В настоящее время изменяющиеся условия внешней среды стимулируют появление новых видов.

Богатый животный мир Алтая характеризуется распространением видов, общих с таежными и лесостепными территориями других областей Сибири, и наличием ряда форм, свойственных северо-западным районам Монголии. Из млекопитающих здесь живут белка, медведь, соболь, каменный хорек, барсук, рысь, снежный барс, горный волк, монгольская антилопа-дзерен, горный козел, горный баран, марал, северный олень, кабарга, сурки, суслики, алтайский крот и др. Из птиц наиболее характерны горная индейка, куропатки, тетерева, глухари, кедровка и др. Из монгольских форм птиц в Чуйской степи встречаются монгольский вьюрок, чекан, монгольский каменный воробей. Из рыб в горных реках и озерах распространены таймень, ускус, хариус, осман.

Алтай — старинный горнопромышленный район России. Вскоре после открытия в 1723 г. в Колыванском хребте медных руд был построен Колывано-Воскресенский завод, положивший начало горной промышленности Алтая. Позднее в Алтае было открыто золото, а с конца XVIII в. возникла обработка цветных камней, добывавшихся главным образом в Коргонском и Тигирецком хребтах. В течение более 150 лет Алтай был самым крупным районом производства серебра и одним из важнейших горнопромышленных районов России. В конце XIX в. алтайская горная промышленность почти прекратила свое существование и вновь стала быстро развиваться лишь в советский период.

В недрах Алтая обнаружены разнообразные полезные ископаемые: полиметаллические руды, содержащие серебро, медь, олово, вольфрам и редкие минералы, связанные с интрузиями изверженных пород, жильное и россыпное золото (в северо-восточной части Алтая), ртуть (Курайский и Чуйский хребты), марганец, железные руды (Тигирецкий, Холзунский, Коргонский, Чуйский хребты, Сайлюгем), сурьма, горный и дымчатый хрусталь (Тигирецкий хребет), цветные и поделочные камни (яшмы, топазы, порфириты и др.) и многие другие. Особенно богата полезными ископаемыми юго-западная часть гор, получившая в связи с этим название Рудного Алтая.

Большой известностью пользуются алтайские мраморы и известняки (ороктойские мраморы в среднем течении р. Катуни). В Центральном Алтае имеются месторождения асбеста, в долине р. Чуи — бурого угля. Почти повсеместно встречаются строительные, гончарные, керамические и огнеупорные глины, высококачественные известняки, стекольные и формовочные пески, минеральные краски, разнообразные строительные и отделочные материалы.

В хозяйстве горных районов Алтая ведущая роль принадлежит животноводству мясного и молочного направления — разведению крупного рогатого скота и овцеводству. Имеют значение также мараловодство и охотничий промысел. Развивается лесная и горнодобывающая промышленность. Возможности для земледелия здесь весьма ограниченны. Наиболее пригодные для распашки земли имеются в межгорных впадинах и речных долинах, но развитие земледелия и там затрудняется целым рядом факторов. Бóльшая часть долин рек на юге Алтайских гор используется под кормовые угодья с применением орошения; возможности для земледелия здесь ограничиваются тем, что наносы и почвы содержат большое количество хряща или гальки. В северных долинах Алтая условия для земледелия лучше, но значительного развития оно не может получить и здесь из-за ограниченности пригодных для возделывания земель. Горные долины Алтая в настоящее время используются уже почти полностью. Усиление продуктивности этих территорий возможно главным образом за счет орошения, применения удобрений, повышения качества кормовых культур и т. п. и отчасти за счет трансформации угодий.

Ниже дается характеристика естественноисторических условий Алтая по географическим районам.

Северный Алтай охватывает северные предгорья Алтая, низкогорья и горную область, прилегающую к Телецкому озеру. Южная граница его проходит приблизительно по широте 51° 20′. По своеобразию природной обстановки Северный Алтай отличается от остальной части Алтая. Для него характерно сочетание сравнительно невысоких горных хребтов, расходящихся веером с юга к северо-западу, северу и северо-востоку, и расположенных между ними долин рек. В районе, прилегающем к Телецкому озеру (хребты Корбу, Алтын-Ту), некоторые вершины достигают абсолютной высоты более 2000 *м*, в связи с чем на них достаточно отчетливо выражен высокогорный пояс. Высоты хребтов Семинского, Чергинского, Ануйского, Бащелакского постепенно снижаются с юга на север, и водораздельная линия их почти нигде не превышает границы распространения леса.

Низкогорья Северного Алтая возникли как вследствие постепенного погружения осей горных хребтов, так и в результате водноэрозионного расчленения поверхности предгорной равнины, приподнятой над базисом эрозии во время вздымания основных массивов Алтайских гор.

Горные хребты, созданные тектоническими силами, подверглись интенсивному эрозионному расчленению, в связи с чем детали рельефа в основном созданы водной эрозией. Благодаря небольшой высоте основных хребтов ледниковые формы рельефа здесь почти не выражены.

Среднегорный ландшафт характеризуется достаточно развитыми долинами рек, ограниченными склонами различной крутизны и узкими гребнями водоразделов. Для низкогорий Северного Алтая типичны широкие плоские водораздельные плато со слаборасчлененной поверхностью, прорезанные долинами рек. Основные территории в низкогорьях заняты водоразделами, тогда как в среднегорьях — склонами. Крупные реки в полосе низкогорий текут по широким разработанным долинам с отчетливо выраженными поймой и террасами.

Климат Северного Алтая характеризуется теплым и влажным летом и сравнительно мягкими и снежными зимами. Средняя годовая температура здесь равна 2—3°, средняя январская —12, —16°, средняя июльская 17—18°. В непосредственной близости от Телецкого озера средние температуры года еще более высокие. На станции Беле они равны 4° (самые высокие из средних годовых температур всех станций Горного Алтая). Длина вегетационного периода около 170 дней. Количество осадков составляет 500—700 *мм* в год, а в районах, прилегающих к Телецкому озеру, их количество превышает 1000 *мм* в год. Снежный покров достаточно мощный, в среднем он лежит около 155 дней в году. В долинах небольших рек снежный покров нередко достигает мощности 1,5 *м* и не стаивает до поздней весны. Под прикрытием мощного снежного покрова почва в более теплые зимы совершенно не промерзает.

Климат предгорной полосы значительно мягче, чем климат районов Центрального Алтая и примыкающих к предгорьям с севера степных территорий. Большинство рек, стекающих с расположенных в пределах Северного Алтая горных хребтов, не велики по длине, характеризуются порожистыми руслами, быстрым течением, порой образуя каскады и водопады (например, популярный среди туристов водопад Корбу). Из северного конца Телецкого озера вытекает р. Бия. Вместе со своими крупными притоками — Пыжой, Уйменью, Лебедью — и рядом других более мелких рек Бия дренирует обширный район северо-восточной части Алтая.

Река Катунь пересекает Северный Алтай с юга на север. Из значительных левых притоков на этом участке ее течения следует отметить р. Сему, стекающую с Семинского хребта; правые притоки Катуни — Чемал, Элекманар, Муна, Майма, Иша и несколько более мелких — берут начало

в высокогорьях хребта Иолго, вытекая из каровых озер или питаясь водами тающих снежников.

Вскоре после выхода из гор реки Катунь и Бия сливаются, образуя крупнейшую реку Западной Сибири — Обь. Притоками Оби являются довольно большие реки Северного Алтая — Песчаная, Ануй и Чарыш.

В Северном Алтае расположен самый крупный водоем Алтая (Телецкое озеро), имеющий длину 78 *км*, наибольшую ширину — около 5 *км* и общую площадь водного зеркала 231 *км*². Ванна этого озера имеет тектоническое происхождение — она занимает долину-грабен. Почти на всем протяжении, за исключением небольших участков, главным образом в устьях впадающих в озеро рек, склоны гор круто спускаются к урезу воды, в связи с чем берега озера малодоступны и малообжиты. Телецкое озеро питается водами многих рек, из которых наибольшая — Чулышман с бассейном, охватывающим обширный район Восточного Алтая. Довольно крупными являются реки Кыга и Камга.

Небольшая высота гор препятствует сколько-нибудь значительному развитию почв и растительности высокогорного пояса, поэтому основными ландшафтами Северного Алтая в восточной части являются горные леса, а в западной — лесостепь.

На северо-востоке Алтая, в бассейне Бии и Телецкого озера, в условиях равномерно влажного климата, почвенные пояса выражены плохо. Склоны гор, примыкающие к берегу озера и долинам небольших речек, покрыты глубокоподзолистыми и дерново-подзолистыми почвами, более мощными в нижней части склонов и с укороченным профилем в верхней. По долинам рек развиты лугово-болотные и торфяно-болотные почвы. В западной части района распространены серые лесные почвы под лесными массивами и мощные разности тучных и выщелоченных черноземов на безлесных территориях.

В прителецкой части Северного Алтая степная растительность почти полностью отсутствует, за исключением небольших участков по берегам Телецкого озера. Наибольшие площади склонов заняты здесь осиново-пихтовой черневой тайгой, сменяющейся в верхних частях склонов пихтово-кедровыми замшенными лесами. Черневая тайга по своему происхождению связана с третичными широколиственными лесами, на что указывает присутствие в пределах ее ареала травянистых реликтовых форм. В бассейне р. Кыги, близ южного конца Телецкого озера, сохранился участок кедрового третичного леса, наиболее богатый реликтовыми травянистыми видами, встречающимися здесь в большом обилии. Из наиболее интересных реликтовых видов этих лесов следует назвать копытень, осморизу, подлесник, овсяницы, чистец лесной, ясменник, папоротники, характерные и для черневой тайги Кузнецкого Алатау.

Высокогорный пояс в прителецком районе развит так же слабо, как и в Кузнецком Алатау. Подпояс высокогорных лугов здесь отсутствует. Альпийские и субальпийские луга встречаются только небольшими участками, да и то редко. Вся поверхность выровненных вершин хребтов, поднимающихся выше границы леса, занята кустарниковыми, мохово-лишайниковыми и каменистыми тундрами или покрыта почти лишенными растительного покрова каменистыми россыпями.

На границе лесного и высокогорного поясов развиты своеобразные ландшафты высокогорной лесотундры. Кедровые перелески с мохово-лишайниковым и кустарниковым покровом вкраплены здесь в тундровые растительные сообщества.

Обширные площади гарей в пределах лесного пояса находятся в различных стадиях восстановления коренного растительного покрова. Очень широко распространены вторичные осиново-березовые и осиновые леса. Большие площади занимают также вторичные лесные луга, составленные в большинстве случаев высокотравьем. Благоприятное сочетание тепла и влаги на

нижних частях склонов гор способствует мощному развитию древесной и травянистой растительности.

Для западной части Северного Алтая характерен ландшафт предгорной лесостепи. На пологих склонах и водоразделах степи в настоящее время почти не сохранились, так как по сравнению с другими районами Алтая здесь наиболее развито земледелие. В прошлом на плакорных и пологосклонных участках в этом районе были развиты луговые степи, более пышные и богатые, чем на прилегающих территориях Западно-Сибирской равнины, так как предгорные районы отличаются бóльшим увлажнением и мощными почвами. Здесь были широко распространены настоящие и остепненные луга, цепью переходов связанные с луговыми степями.

На высоте около 400 *м* над ур. м. начинаются леса, поднимающиеся по северным склонам до вершин водораздельных хребтов. Мелкие перелески чаще составлены березой, реже лиственницей. Бóлее крупные массивы леса представлены лиственничными и сосновыми лесами. В верхних частях склонов появляется кедр. Сосновые леса, как и черневая тайга, характерны для Северного Алтая и далеко в глубь горной страны не проникают. Сосновые боры наиболее распространены в долине Катуни, где они растут на террасах и по каменистым склонам.

Северный Алтай чрезвычайно перспективный район молочного животноводства. За счет использования больших площадей естественных сенокосов и пастбищ изобилие кормов здесь может быть обеспечено. Весьма благоприятны условия для полевого кормодобывания, особенно для выращивания многолетних кормовых трав, кукурузы, корнеплодов и фуражных культур. За последние годы широко развивается лесная промышленность. На территории Северного Алтая расположено несколько крупных леспромхозов.

Западный Алтай включает хребты Тигирецкий, Коргонский, Холзун, Листвягу и горы, расположенные к западу от этих хребтов. Здесь будет рассмотрена почти вся территория Западного Алтая, относящаяся к Алтайскому краю, за исключением крайней юго-западной части, находящейся в пределах Казахской ССР.

В северо-восточной части района расположен хребет Коргон, служащий как бы непосредственным продолжением Теректинского хребта Центрального Алтая. Западнее его протягивается Тигирецкий хребет, имеющий общее направление с юго-востока на северо-запад. Он является здесь водоразделом бассейнов Оби и Иртыша. В южной части, на границе с Казахстаном, расположен хребет Холзун, имеющий направление, близкое к широтному (рис. 128). Если Северный Алтай довольно резко обрывается к Западно-Сибирской равнине, отделяясь от нее узкой переходной полосой предгорий, то в Западном Алтае область контакта горных хребтов с равнинными пространствами имеет большое протяжение. Хребты постепенно снижаются в западном направлении.

Хребты Западного Алтая получают большое количество осадков. Благодаря широтному расположению они не создают климатического барьера и дают возможность влажным западным ветрам проникать в глубь горной страны, вплоть до западных склонов Катунского хребта. По данным расположенной у подножия гор метеорологической станции Змеиногорск, среднее годовое количество осадков составляет 516 *мм*. По направлению к востоку, в связи с общим увеличением абсолютных высот, количество осадков быстро возрастает, достигая в верховьях рек Убы и Ульбы более 1500 *мм* в год. Распределение осадков по временам года здесь довольно равномерное. Летний максимум выражен не очень резко, весной и осенью в среднем выпадает большое количество осадков. Высокогорный пояс на хребтах Западного Алтая также отличается большей влажностью по сравнению с другими высокогорьями.

Пологие склоны и долины покрывает мощная кора выветривания. Выщелоченные и оподзоленные черноземы нижних частей склонов и предгорных



Рис. 128. Хребет Холзун.
Фото А. В. Куминовой.

равнин сменяются выше серыми лесными и бурыми неоподзоленными почвами.

В Западном Алтае хорошо выражены лесной и альпийский пояса. В растительном покрове лесного пояса имеется много общего с растительностью прителецкого района Северного Алтая. Здесь также преобладает черневая тайга — типичные ее формации и производные березово-осиновые черневые леса. Очень характерно развитие на больших площадях высокотравных лесных лугов.

Наиболее характерной чертой растительного покрова высоких хребтов является мощное развитие высокогорных альпийских и субальпийских лугов, покрывающих огромные площади верхних частей их склонов, плато и перевалов, выходящих за верхнюю границу распространения леса. Лесные перелески у границы леса состоят из кедра сибирского в смеси с пихтой, чего не отмечается в других районах Алтая. Тундровая растительность по сравнению с другими хребтами Алтайских гор развита слабо.

На территории Западного Алтая расположены наиболее старые районы горнодобывающей промышленности, особенно славящиеся производством отделочного камня. В лесном поясе широко развиты лесозаготовки и лесохимическая промышленность. Высокогорный пояс особенно богат обширными площадями прекрасных летних нагульных пастбищ, которые при правильном использовании могут обеспечить кормами поголовье скота, значительно превышающее современное.

Центральный Алтай наиболее полно отражает характерные черты Алтайской горной страны. На его территории высокие горные хребты сочетаются с широкими долинами рек и межгорными депрессиями. Этот район включает наиболее высокие хребты — Катунский, Северо- и Южно-Чуйские, Теректинский, имеющие преимущественно широтное направление, южные, наиболее приподнятые части хребтов Бащелакского, Чергинского, Ануйского, а также хребты Иолго, Сумультинский и Чулышманский, простирающиеся преимущественно с юго-востока на северо-запад. Все хребты были тектонически оформлены в альпийский орогенический цикл,

но основное их направление совпадает со структурными линиями палеозойского тектогенеза. Долины, разделяющие главные горные хребты, также имеют тектоническую основу, представляя долины-грабены, уже впоследствии измененные деятельностью рек. Хребты характеризуются асимметричным строением — их южные склоны крутые с выпуклым профилем, северные — более пологие и сглаженные. В высоких частях хребтов, выше границы леса, северные склоны, изрезанные карами, более круты и расчленены, чем южные, обычно под небольшим углом спускающиеся к границе леса.

В создании рельефа Центрального Алтая большое значение имеют тектонические, ледниковые и водноэрозионные процессы. Тектонические процессы определяют макроструктуру гор, расположение и высоту горных хребтов, сочетание хребтов и долин, наличие обширных межгорных депрессий. Ледниковые формы рельефа имеют большое распространение главным образом в пределах высокогорного пояса, причем возникновение этих форм связано как с древним, так и с современным оледенениями. Во время ледниковой эпохи четвертичного периода снеговая линия лежала примерно на 1000—1200 *м* ниже, чем сейчас, поэтому оледенение могло захватывать значительные площади современного Алтая. Несомненно установлено наличие двух периодов оледенения, из которых первое было более мощным и покрывало обширные площади. Наряду с долинными ледниками были развиты ледниковые покровы, занимавшие громадные площади высокогорных плато и плоскогорий. В современном рельефе наиболее ясно сохранились следы деятельности последнего оледенения (в виде троговых долин и каров, моренных гряд и обработанных движущимся ледником скал). Влияние древнего оледенения было значительно больше, чем современного, в связи с длительностью его воздействия и с обширностью охваченной им территории.

В настоящее время, по данным М. В. Тронова (1949), на Алтае насчитывается 770 ледников, а общая площадь оледенения составляет 600 *км*^{2}. Наибольшим развитием ледников отличается район Катунского хребта. Только отдельные долинные ледники достигают длины нескольких километров, бо́льшая часть ледников имеет небольшую длину (рис. 129). Широко распространены каровые ледники. В верхних частях склонов высоких хребтов и в настоящее время происходит рост каров путем энергично идущих процессов морозного выветривания в непосредственной близости от ледников и снежников. Недеятельные кары, расположенные на меньших абсолютных высотах, заключают в себе озера, и их склоны постепенно задерновываются растительностью. Ледниковые формы создают основную специфику рельефа высокогорного пояса.

Наибольшую роль в моделировке форм современного рельефа Алтая играет эрозионная деятельность проточной воды. Водноэрозионные формы рельефа имеют повсеместное распространение в пределах лесного и степного поясов.

В создании современного рельефа Центрального Алтая принимали участие и древние эрозионные процессы. Вершины многих хребтов выровнены и представляют собой сохранившиеся участки древнего пенеплена, поднятые на большую высоту новейшими тектоническими движениями. Наиболее широко развиты такие участки на Теректинском хребте.

Водноэрозионная деятельность, сочетающаяся с другими процессами, создает большое разнообразие форм мезо- и микрорельефа. Все эти формы можно объединить в два основных типа. Для первого из них характерны острые гребни, крутые склоны, значительная относительная глубина долин. Множество промоин, почти не ветвящихся, придает склонам ребристость. По этим промоинам стекают талые снеговые и дождевые воды и смещается каменный материал, образующий каменные реки. Днища долин в областях развития этого типа рельефа — узкие, едва превышающие ширину русла, по которому с большой быстротой и силой несется водный поток. Для второго типа рельефа характерны куполообразные формы вершин, менее крутые



Рис. 129. Ледник Актру и исток р. Актру (Северо-Чуйский хребет). Фото Н. Н. Лощинского.

склоны. Переотложение материала разрушения склонов происходит по всей их поверхности с образованием делювиальных плащей у подножий и постепенным продвижением их вверх по склонам.

В формировании элементов рельефа широких тектонических долин принимают участие водноаккумулятивные процессы. Здесь местами достигают большой мощности флювиогляциальные отложения ледниковых эпох, особенно там, где в прошлом находились озерные бассейны. В настоящее время в долинах главных рек происходит отложение обломочного материала, выносимого сюда притоками, особенно в периоды весеннего и летнего половодий.

Климат горных хребтов Центрального Алтая отличается от климата речных долин и межгорных депрессий. Для гор характерны более высокая влажность и большее количество осадков, причем западные хребты получают больше осадков, чем восточные. Бóльшую часть года осадки выпадают в виде снега. Отмечаются случаи выпадения снега и в самые теплые летние месяцы – в июле и августе. Вегетационный период короткий, продолжающийся всего около двух месяцев,— с половины июня до половины августа. Амплитуды колебания суточных и годовых температур в горах более сглажены, чем в долинах. Средняя годовая температура низкая (по данным станции Кара-Тюрек, она равна 5,8°) за счет сравнительно низких температур лета.

Межгорные впадины и долины находятся в дождевой тени высоких горных хребтов, в связи с чем получают значительно меньше осадков (270—460 *мм* в год) с резко выраженным максимумом в летний период. Вегетационный период здесь значительно длиннее — он колеблется в среднем от 140 (Усть-Улаган) до 180 (Онгудай) дней. Температуры лета значительно выше. Особенно сильному нагреву подвергаются степные долины и южные каменистые склоны. В отдельные дни на оголенной каменистой поверхности почвы температура достигает 70°. Широко распространено явление инверсии температуры, проявляющееся зимой и в ясные летние ночи. Стекание охлажденных масс воздуха в долины и котловины вызывает здесь понижение температуры по сравнению с прилегающими склонами иногда более чем на 20°.

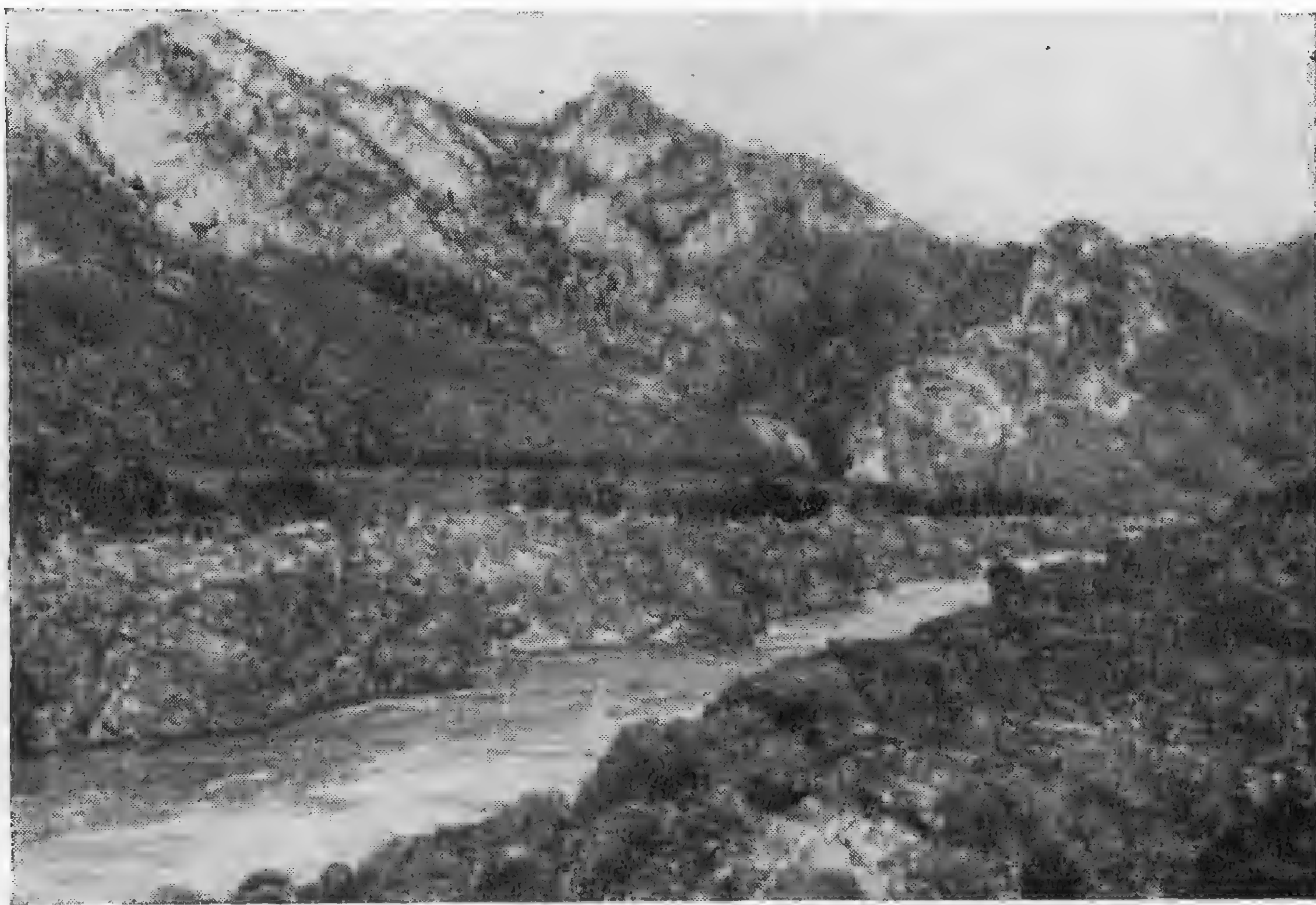


Рис. 130. Порог на Катуни.
Фото А. В. Куминовой.

Наиболее благоприятный климат формируется в нижних частях склонов горных хребтов. Об этом свидетельствует то обстоятельство, что лучшие участки для возделывания сельскохозяйственных культур, даже достаточно теплолюбивых, располагаются на некоторой высоте над долинами, где формируется лучшее сочетание тепла и влаги. Зимние пастбища в большинстве случаев также располагаются на склонах, где зимой значительно теплее, чем в долинах, а снежный покров особенно маломощный.

Малая мощность снежного покрова вообще характерна для Центрального Алтая, как для долин, так и для вершин хребтов. Исключение составляет только полоса, проходящая примерно около границы леса и соответствующая поясу конденсации, где количество осадков, а также мощность снежного покрова увеличиваются. Сильные ветры способствуют безлесью высокогорного пояса, препятствуя произрастанию древесной растительности. В степных долинах с маломощным почвенным покровом и скудной растительностью ветер выступает одним из основных агентов процесса почвенной эрозии.

Основная река Центрального Алтая — Катунь — протекает по этой территории от своих истоков до устья р. Чемал (рис. 130). Беря начало из ледников горы Белухи, она прорывается через горы, выходит в тектоническую долину (так называемую Уймонскую степь) и принимает крупный приток р. Коксу. Из других притоков наиболее крупными являются Чуя, Иня, Кадрин, Сумульта, впадающие в нее справа, и левый приток Урсул.

В восточной части Центрального Алтая протекают реки Башкаус и Чулышман, а на северо-западе расположены верхние участки рек Песчаной, Ануя, Черги и Семы. Большое количество притоков второго и третьего порядков создает густую гидрографическую сеть. На широтных участках своего течения Катунь, а также ее притоки Урсул и Чуя протекают по тектоническим долинам. Верховья большей части рек в высокогорном поясе занимают троговые ледниковые долины, но на остальной территории большинство рек имеет водноэрозионные долины, находящиеся в начальных фазах эрозионного цикла. Водноэрозионная деятельность везде преобладает над

водноаккумулятивной. Одной из характерных черт гидрографии Центрального Алтая является наличие поперечных долин прорыва, указывающее на мощность юных горообразовательных движений. Долину прорыва образует Катунь, пересекающая западную оконечность Катунского хребта, и Аргут, отделяющий Северо- и Южно-Чуйский хребты от Катунского.

Источниками питания рек служат ледники и снежники, сохраняющиеся в высоких горах на протяжении всего года, и грунтовые воды.

В условиях Центрального Алтая кора выветривания имеет малую мощность, в связи с чем и формирующийся на ее базе почвенный покров отличается небольшой глубиной почвенного профиля, укороченными генетическими горизонтами и повышенной каменистостью. Большое разнообразие микроклиматов, характерных для различных форм макро- и мезорельефа, приводит и к большой пестроте почвенного покрова.

В широких речных долинах и межгорных котловинах развиты почвы степного типа. Здесь встречаются горные каштановые почвы, южные и обыкновенные черноземы. Наиболее распространенные южные черноземы отличаются малым (до 6%) содержанием гумуса, небольшой мощностью почвенного профиля и, так же как и каштановые почвы, для успешного освоения под сельскохозяйственные культуры требуют искусственного орошения. По пологим нижним частям склонов распространены черноземовидные темноцветные почвы, обладающие хорошей структурой и высоким естественным плодородием. По пониженным участкам речных долин располагаются лугово-аллювиальные и лугово-болотные почвы. В отдельных случаях степные и луговые почвы отличаются повышенным содержанием карбонатов за счет привноса солей, вымываемых из известьсодержащих пород. Они представляют собой карбонатные черноземы и лугово-солончаковые разности почв.

В лесном поясе, наряду с широко развитыми под лиственничными лесами черноземовидными темноцветными почвами на северных склонах хребтов, большие площади заняты дерново-подзолистыми, а меньшие — серыми лесными почвами. По склонам южной экспозиции от подножий до нижней границы высокогорного пояса почвы развиваются по степному типу, но имеют слабооформленный почвенный профиль.

В высокогорном поясе Катунского и Теректинского хребтов большие площади заняты горно-луговыми почвами; на остальных хребтах выше границы леса преобладают горно-тундровые почвы.

Вертикальная поясность в распределении растительного покрова в Центральном Алтае выражена наиболее полно. Степная растительность в долинах рек и по межгорным впадинам развивается на абсолютных высотах от 800 до 1200 *м*, а по южным склонам поднимается значительно выше. В пределах Центрального Алтая расположены островные степи: Уймонская, Абайская, Канская, Теньгинская, Улаганская и ряд более мелких. На террасах Катуни, в низовьях Чуи и Ини встречаются опустыненные степи, в Канской степи и по долинам многих рек — мелкотравные настоящие степи, по склонам — переходящие в ковыльные; в Уймонской степи и во многих других местах распространены различные формации луговых степей. Южные крутые склоны покрыты петрофильными вариантами различных ассоциаций настоящих и луговых степей.

В лесном поясе абсолютно доминируют различные ассоциации лиственничных лесов из сибирской лиственницы. По северным склонам к лиственнице примешиваются темнохвойные породы, но чаще всего ель преобладает в лесах по долинам рек, а кедр по верхним частям склонов. Заметная примесь кедра к лиственнице отмечается с высоты 1500 *м*. Выше по склонам его участие все более увеличивается, и в верхних частях лесного пояса он становится ведущей породой насаждений. По шлейфам гор, а частично и в долинах рек, распространены парковые лиственничные леса без кустарникового подлеска с хорошо развитым травяным покровом.

Среди ассоциаций лиственничного леса в западной части территории по шлейфам и долинам рек отмечена эндемичная для Алтая ассоциация — лиственничный лес с подлеском из сибирки алтайской. Лиственнично-кедровые леса верхних частей склонов имеют хорошо выраженный напочвенный травяной ярус, реже встречаются замшенные и кустарничковые леса. Среди кустарников подлеска широко распространены курильский чай, березка приземистая, жимолость алтайская, а ближе к верхней границе леса — березка круглолистная.

Граница леса на северных хребтах проходит на абсолютной высоте 1700—1800 *м*, а на хребтах центральной части района — Катунском, Северо- и Южно-Чуйском — на высоте 2000—2400 *м*. Она образуется преимущественно кедром; в восточной части территории до границы леса поднимается лиственница. Лесной пояс по верхней окраине окаймляется полосой кедрового редколесья, в пределах которого кедровые перелески и отдельные группы кедров вкраплены в общий фон субальпийских лугов.

В высокогорном поясе Центрального Алтая четко выражены два подпояса: альпийско-луговой и альпийско-тундровый. К границе леса примыкают заросли субальпийских кустарников. Эдификаторами кустарниковых зарослей почти повсеместно являются березка круглолистная и ряд видов ивы.

Широко распространенные, особенно по Катунскому и Теректинскому хребтам, крупнотравные субальпийские луга составлены в основном разнотравными видами, среди которых выделяются маралий корень, будяк разнолистный, герань белоцветная, огонек алтайский, осока. Среди формации альпийских лугов на вершинах хребтов Центрального Алтая наиболее типично представлены ассоциации с господством водосбора и мелкотравные альпийские луга с фиалкой алтайской и горечавкой.

В восточной части Центрального Алтая площади субальпийских и альпийских лугов сокращаются и безлесные вершины хребтов покрывает растительность каменистой, щебнистой и луговой тундры. В обширных понижениях верховий речных долин, преимущественно на месте исчезнувших водоемов, развиваются высокогорные осоково-пушициевые болота, а по их окраинам — субальпийские заболоченные луга, в которых фон образует осока алтайская.

Главным направлением сельского хозяйства в Центральном Алтае является овцеводство и разведение крупного рогатого скота. Пастбища разнообразны по составу и обширны по площади. Прекрасными отгонными пастбищами являются высокогорные луга, особенно на Катунском и Теректинском хребтах. Сенокосами служат преимущественно лесные луга. Земледелие за последние годы расширяется главным образом на территории островных степей, но на многих участках требует искусственного орошения.

Большое народное богатство представляют леса, составленные особенно ценными древесными породами,— лиственницей и кедром. Однако лес здесь имеет очень большое противоэрозионное значение, в связи с чем его эксплуатация должна быть поставлена под особо строгий надзор.

Богат Центральный Алтай и полезными ископаемыми. Здесь имеются месторождения золота и редких металлов, обнаружены полиметаллические и железные руды, марганец, большое распространение имеют мраморы и известняки высокого технического и декоративного качества, строительные, гончарные и керамические глины. Горные реки, и в первую очередь Катунь, могут служить мощными источниками гидроэнергии.

Ю г о - В о с т о ч н ы й А л т а й включает Чуйскую и Курайскую высокогорные котловины, плоскогорья Чулышманское и Укок, часть горных хребтов Шапшальского и Чихачева, разделяющих Алтай и Саяны, и северные склоны хребтов Сайлюгем и Табын-Богдо-Ола. Вся эта юго-восточная часть советского Алтая представляет собой наиболее высокогорную область Алтайской горной системы.

По характеру рельефа Чуйская котловина и плоскогорья Чулышманское и Укок в общих чертах имеют много общего, представляя собой слабовсхолмленные поверхности, приподнятые на различную высоту. Чуйская котловина имеет форму овала длиной около 70 и шириной 35 *км*. Своеобразный «залив» образует северная часть котловины, известная под названием Сайлюгемской степи. Ниже по течению Чуи располагается меньшая по размеру Курайская котловина, по конфигурации напоминающая Чуйскую. Курайская котловина расположена на высоте 1500—1600 *м*, Чуйская — на высоте 1750—2000 *м*. В пределах котловин залегают мощные толщи флювиогляциальных и ледниковых отложений. Поверхность их равнинная или слабовсхолмленная и повышается к периферии.

Чулышманское плоскогорье в южной части, в окрестностях оз. Джулу-Куль и верховьях Чулышмана, представляет собой обширное озерное плато с характерными чертами ландшафта основной морены: здесь находится огромное количество озер, имеющих низменные заболоченные берега, значительные площади занимают болота, распространены холмы и гряды, сложенные ледниковым материалом. Северная часть Чулышманского плоскогорья более расчленена, здесь расположены хребты Етуколь и Куркурэ, настолько изрезанные карами и долинами рек, что в отдельных местах рельеф имеет черты альпийского.

Плато Укок со всех сторон замкнуто горными хребтами, высотой более 3000 *м*. Средние абсолютные отметки его колеблются в пределах 2300—2500 *м*. Поверхность плато неровная с преобладанием мелкохолмистого рельефа, возникшего в результате отложения материала основной морены на месте бывшего здесь большого ледника. Такие же ледники, но меньшего размера, находились, по-видимому, в верховьях рек Тархатты и Джасатер, расположенных в районе восточных отрогов Южно-Чуйского хребта.

На поверхности плато Укок беспорядочно расположенные холмы и гряды чередуются с замкнутыми и полузамкнутыми понижениями, в которых находятся различной величины озера. Среди мелкохолмистого рельефа выделяются невысокие остаточные возвышенности, сложенные преимущественно кристаллическими сланцами. Северные склоны их изъедены карами. Основания каров находятся почти у подножия хребтов.

Плато и котловины представляют собой древние поверхности выравнивания, формированием которых завершился эрозионный цикл во время, предшествующее альпийским поднятиям и наступлению ледниковой эпохи. Громадную роль в создании форм современного рельефа имело оледенение, преимущественно древнее. В настоящее время ледников здесь почти нет. Процессы водной эрозии не имели определяющего значения в создании рельефа; гидрографическая сеть здесь значительно беднее, чем в Центральном Алтае.

Климат Юго-Восточного Алтая наиболее континентальный из всех горных районов Западной Сибири. Средние годовые температуры здесь низкие (в Кош-Агаче — 6,6°). Особенно суровы зимы, во время которых температура иногда снижается до —60°. Отрицательные температуры держатся в течение весны и осени, сильные заморозки нередко отмечаются до средины лета. Длина безморозного периода в среднем равна 62 дням, с колебаниями в отдельные годы от 26 до 90 дней.

Общее годовое количество осадков в Чуйской котловине в среднем составляет 100 *мм* с колебаниями от 67 до 150 *мм*. Наибольшее количество осадков выпадает за летние месяцы, а наименьшее — зимой, в связи с чем постоянный снежный покров практически отсутствует. Сильное промерзание почвы способствует сохранению многолетней мерзлоты грунта, являющейся, в свою очередь, причиной заболачивания долин рек. Зимой обычно стоит тихая морозная погода. Летом бывают жаркие дни и происходит сильный нагрев каменистой, слабо задернованной растительностью поверхности почвы. Ветры достигают наибольшей силы весной и осенью. Благоприятной особен-



Рис. 131. Нижнее течение р. Карагем (приток Аргута). Фото А. В. Куминовой.

ностью климата Чуйской котловины следует считать большую продолжительность солнечного сияния, достигающую 2590 часов в году.

Климат прилегающих к котловине плоскогорий в общих чертах сходен с климатом Чуйской степи, но здесь выпадает больше осадков — примерно 230—240 *мм* в год, что связано с большей облачностью и меньшим числом часов солнечного сияния. Холодные ветры дуют почти на протяжении всего года. В Юго-Восточном Алтае выражены температурные инверсии, благодаря чему наиболее теплыми участками, обычно широко используемыми для зимнего выпаса скота, являются взлобки и ступени склонов, приподнятые над дном котловин на 200—300 *м*.

В пределах Юго-Восточного Алтая лежат верховья р. Чуи, которая имеет здесь значительное количество притоков, стекающих с окружающих Чуйскую котловину хребтов. Наиболее крупные притоки — Юстыд, Кокури (от слияния которых образуется Чуя), Бар-Бургазы, Чаган-Бургазы, Тарахатта, Чаган-Узун. Белый цвет воды Чуи, характерный для нее после выхода за пределы Чуйской котловины, зависит от громадного количества ледниковой мути, приносимой р. Чаган-Узун. По плато Укок протекает р. Ак-Алеха с притоками Канас, Калгуты, Аккол. Между этим плато и Чуйской котловиной расположены верховья Джасатера — истока р. Аргут. На Чулышманском плато берут начало Башкаус, Чулышман и все его правые притоки.

Долины рек только на отдельных участках выработаны современной эрозией, в большинстве же случаев реки используют древние эрозионные и ледниковые долины (рис. 131). В пределах котловин они теряют часть воды, просачивающейся сквозь рыхлые наносы ложа, и русла многих из них, особенно мелких рек, бóльшую часть года бывают сухими.

Для ландшафта Юго-Восточного Алтая характерно почти полное выпадение лесного пояса и непосредственный контакт степей и тундр.

В почвенном покрове преобладают каштановые почвы опустыненных степей и горно-тундровые почвы. Все почвы скелетны и отличаются маломощными почвенными горизонтами. Материнскими породами каштановых почв

в большинстве случаев служат галечниковые озерно-ледниковые отложения или щебнистый элювий коренных горных пород. Легкий механический состав почв обусловливает их малую влагоемкость, хорошие инфильтрационные свойства и быстрое испарение воды из почвы. Гумусовый горизонт каштановых почв отличается небольшой мощностью. В почвах разных подтипов она колеблется от 4 до 12 *см*. На глубине 40—50 *см*, а иногда и меньшей, уже залегают материнские породы, слабо затронутые процессом почвообразования.

По окраинам котловин распространены несколько более мощные южные черноземы и темноцветные черноземовидные почвы. В высокогорном поясе доминируют горно-тундровые почвы, которые на высокогорных плато местами комплексируются с каштановыми почвами. В Чуйской котловине большие площади занимают солончаки с выцветами солей и редкой галофильной растительностью. Встречаются они также по берегам небольших озер и в мелких замкнутых понижениях рельефа на плоскогорье Укок, непосредственно соприкасаясь со степными и тундровыми почвами.

Основная территория Юго-Восточного Алтая безлесна. Лиственничные леса встречаются по окраинным склонам горных хребтов, где отдельные лиственницы поднимаются до высоты 2500 *м*, образуя границу леса. По долине Чуи ниже Чуйской котловины неширокой полосой протягиваются лиственнично-еловые леса с участием тополя лавролистного.

Плакорные участки Чуйской и Курайской котловин и террасы Чуи между котловинами покрывают опустыненные и мелкодерновинные злаковые степи. Эдификаторами опустыненных степей являются ковылек и на ряде участков полукустарники — кохия, терескен и полыни. Растительность покрывает почву всего только на 30—40%. В неглубоких понижениях развиваются солончаковые опустыненные степи, а по крутым южным каменистым склонам — петрофильные варианты опустыненных степей. По окраинам котловин и шлейфам гор опустыненные степи переходят в настоящие мелкодерновинные злаковые степи с преобладанием в травостое тонконога, житняка, местами ковыля. Луговые формации представлены долинными злаково-осоковыми лугами, развивающимися в местах образования наледей, и орошаемыми лугами, созданными искусственно на месте степей. Основной фон орошаемых лугов чаще других видов образует осока безжилковая.

Для растительного покрова плато Укок характерно сочетание различных формаций высокогорной тундры с мелкодерновинными злаковыми степями, среди которых наиболее распространены формации мятликовых степей с эдификатором — мятликом кистевидным. Степи занимают склоны небольших холмов. В понижениях между ними встречаются ассоциации кобрезиевых тундр, в которых ведущее значение имеют кобрезия Белярда и кобрезия Смирнова, злаково-осоковых альпийских лугов и на отдельных участках — небольшие пятна солончаковых лугов. Непосредственный контакт тундровых и степных ассоциаций определяет формирование на плато Укок весьма своеобразного ландшафта тундро-степи.

На отдельных участках Чулышманского плоскогорья также наблюдается сочетание тундровых и степных ценозов, но здесь процесс вытеснения степных формаций тундровыми зашел значительно дальше, и ведущее значение в растительном покрове имеют различные варианты тундровой растительности. Чулышманское плоскогорье до 1959 г. почти полностью входило в пределы Алтайского государственного заповедника. На остальной территории Юго-Восточного Алтая размещаются земли колхозов.

Чрезвычайно суровые климатические условия района препятствуют развитию земледелия. Небольшие площади заняты здесь посевами ячменя и многолетних кормовых трав. Основной отраслью хозяйства местного населения является животноводство, особенно овцеводство. Скот обеспечивается кормами почти исключительно за счет естественных кормовых угодий, глав-

ным образом пастбищ. Широко практикуется круглогодичный выпас с распределением пастбищ по сезонам. Площади сенокосов малы — это преимущественно орошаемые луга, дающие запас сена, едва покрывающий потребность в грубых кормах при подкормке. В отношении полезных ископаемых Юго-Восточный Алтай еще недостаточно изучен. Промышленное значение пока имеют цветные и редкие металлы, бурый уголь.

Многообразная природа Алтайских гор ставит перед исследователями массу вопросов, разрешение которых позволит полнее восстановить историю формирования горной страны, установить более тесные связи между отдельными звеньями природного комплекса, открыть новые богатства и определить максимально рациональное использование природных ресурсов для нужд народного хозяйства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ[1]

Естественные ресурсы Западной Сибири играют весьма существенную роль в хозяйственной жизни всей нашей страны. Это относится в первую очередь к каменным углям Кузбасса и железным рудам Горной Шории, рудам цветных металлов Кузнецкого Алатау и предгорий Алтая, плодородным черноземным землям Омской, Новосибирской и Кемеровской областей и Алтайского края, пушнине таежных районов и водным ресурсам рек Оби и Иртыша, на которых работают или строятся крупные гидроэлектростанции.

Использование этих ресурсов непрерывно возрастает. На их базе за послевоенные годы преобразились многие районы Западной Сибири. В них были созданы или реконструированы крупные центры металлургии и машиностроения, нефтепереработки и химии, резко выросли площади обрабатываемых земель, особенно за счет распашки целины в степной и лесостепной зонах. Тем не менее, можно все же утверждать, что естественные ресурсы обширной территории Западной Сибири, выгодно расположенной в центральной части Советского Союза, еще недостаточно вовлечены в общегосударственный хозяйственный оборот. Это относится и к углям Кузнецкого бассейна, и к громадным запасам итатских энергетических углей, пригодных для добычи открытым способом, и к минеральным солям Кулунды, и к недавно открытым богатейшим залежам железной руды и скоплениям нефти и газа. В Западной Сибири лишь в настоящее время практически начинается использование торфа, еще очень велики резервы лесов, а также земель, которые после мелиорации могут быть освоены под сельское и лесное хозяйство. На очереди стоит строительство новых крупных электростанций, огромных водоводов и больших оросительных систем, намечены трассы новых гигантских транспортных магистралей.

Изученность естественных ресурсов Западной Сибири закономерно возрастала по мере освоения ее территории. Однако в советские годы запросы планово развивающегося хозяйства часто опережали результаты исследований. Кузнецкий металлургический комбинат, например, начинал работать на уральских рудах, привозимых за две тысячи километров, и лишь позднее были разведаны и освоены железорудные месторождения в самой Сибири. Омский нефтеперегонный завод-гигант работает на нефти, поступающей по нефтепроводу из-за Урала. Между тем запасы нефти и газа Западной Сибири скоро не только удовлетворят все местные потребности, но и дадут значительные излишки для других районов страны.

Естественно, что отставание в выявлении природных богатств замедляло экономическое развитие Западной Сибири. Исторически сложилось так, что искали и находили то сырье, те ресурсы, на которые жизнь предъявляла особенно большой спрос. На каждом этапе освоение естественных ресурсов Западной Сибири тормозилось целым рядом причин. В их числе не последнюю роль играли заболоченность Западно-Сибирской равнины, трудная

[1] При составлении этого раздела использованы материалы В. И. Орлова.

проходимость многих ее районов. Это обусловливало сравнительно малую плотность населения, недостатки в размещении промышленности и сельского хозяйства и дорожной сети, слабую изученность и освоенность минеральных богатств.

В наши дни, при современном уровне развития науки, обладающей такими могучими средствами изучения, как сейсморазведка, глубинное и опорное бурение, аэрометоды изучения труднопроходимых районов и т. д., обоснованный прогноз и выявление естественных ресурсов должны значительно опережать (а по ряду ресурсов уже опережают) нужды бурно развивающегося хозяйства.

Обоснованный прогноз прироста естественных ресурсов, пригодных и рентабельных для вовлечения в хозяйственный оборот при современном уровне техники и степени освоенности территории, должен лежать в основе планов дальнейшего хозяйственного развития. При этом надо учитывать степень интенсивности технического прогресса. Современное перспективное планирование, развитие экономики Западной Сибири, определение ее места в хозяйстве нашей страны следует обосновывать именно этими предпосылками. Вместе с тем по вопросу о генеральной схеме преобразования природы и использования водных ресурсов Западной Сибири нет еще необходимого единства взглядов. Поэтому исследователи и проектировщики должны направить все свои усилия на поиски наилучших решений проблем, связанных с получением энергии, освоением недр, приращением сельскохозяйственных земель, улучшением состояния лесов, промышленным и транспортным строительством в Западной Сибири.

Задачи дальнейшего народнохозяйственного строительства, стоящие перед Западной Сибирью, грандиозны. Важное значение среди них занимает наиболее рациональное размещение промышленности и сельского хозяйства, комплексное развитие и правильная специализация хозяйства. Необходимо способствовать постепенному повышению уровня экономического развития различных частей территории Западной Сибири. Все это потребует вовлечения в оборот новых видов естественных ресурсов. Однако в первую очередь будут использоваться те из них, которые доступны для быстрого освоения и дадут наибольший народнохозяйственный эффект.

За ближайшее двадцатилетие в Западной Сибири предполагается создать новые мощные электростанции, работающие на дешевых углях и на энергии мощных сибирских рек, организовать крупные центры энергоемких производств, освоить многие новые богатые рудные, нефтяные и угольные месторождения. Завершится строительство третьей в СССР металлургической базы, в которой Западная Сибирь играет ведущую роль, вступит в строй ряд новых машиностроительных центров.

Эффективное использование земель и развитие экономически наиболее выгодного сочетания отдельных отраслей может обеспечить бурный рост сельского хозяйства. Широко развернется ирригационное строительство. Сеть новых железнодорожных, автомобильных и воздушных линий, трубопроводов и реконструируемых водных путей теснее свяжет районы Западной Сибири между собой и с другими районами Советского Союза. Все явственнее вырисовываются возможности реализации планов изменения течения и регулирования сибирских рек и коренного преобразования природы таежных и тундровых пространств. За ближайшее двадцатилетие Западная Сибирь должна превратиться в один из высокоразвитых очагов Советского Союза по производству дешевой электроэнергии, технологического твердого и жидкого топлива, черных и цветных металлов, многих машин и оборудования, ряда химических изделий; велика будет и доля продукции лесопереработки, земледелия, животноводства, пушного промысла и рыбного хозяйства.

В течение этого периода Западная Сибирь, по-видимому, останется основной, все более развивающейся коксовой базой металлургической и химиче-

ской промышленности Урала и Сибири, вторым по величине и значению углепромышленным районом страны. Намечается расширение добычи кузнецких углей на существующих шахтах и жирных коксующихся углей. Все шире будут вовлекаться в коксование газовые, коксово-отощенные и слабоспекающиеся угли, составляющие в совокупности бо́льшую часть запасов угольных залежей Кузбасса. При этом должны резко расшириться ресурсы коксующихся углей Кузбасса—лучших и наиболее дешевых из разрабатываемых в нашей стране — и увеличиться их добыча в открытых карьерах.

Сильно возрастет в Кузбассе и добыча энергетических углей, как в карьерах, так и в шахтах, с применением гидравлических и других высокоэффективных способов разработки угольных пластов. Целесообразное использование энергетических углей Кузбасса на месте позволит получить на мощных электростанциях дешевую электрическую и тепловую энергию. Это послужит базой развития энергоемких и теплоемких производств, углехимии, машиностроения и других отраслей. Кроме того, коксующиеся и энергетические угли некоторых марок, богатые летучими веществами, очевидно, будут подвергаться на месте и химической переработке.

Для получения электроэнергии и отчасти для энергохимического производства проектируется использование и бурых углей Итатского месторождения Канско-Ачинского бассейна. Можно также развернуть добычу углей Северо-Сосьвинского месторождения, на базе которых можно построить тепловую электростанцию, снабжающую током строящуюся железнодорожную линию Ивдель—Нарыкары и расположенные вдоль нее транспортные и лесопромышленные поселки.

В районах, отдаленных от Кузбасса и лежащих в стороне от будущих газовых и нефтяных трубопроводов, для получения электроэнергии, технологического и бытового топлива и удобрений, а в дальнейшем и для ряда химических производств необходимо будет широко использовать торфяные залежи. Это станет особенно целесообразным, если развернутся работы по осушению заболоченных пространств Западно-Сибирской равнины и эксплуатация ее огромных ресурсов полезных ископаемых и древесины. Сжигание торфа на электростанциях позволит сберечь для более эффективного использования высокоценные ресурсы нефти, попутных и природных газов, которые могут быть переданы по трубопроводам перерабатывающим заводам и электростанциям наиболее хозяйственно развитых районов Сибири и отчасти других территорий (Урал, Восточный Казахстан).

Уже в настоящее время в Западной Сибири намечаются те главные пункты, где особенно выгодно создавать торфяные электростанции значительной мощности. Таковы районы Тюмени (откуда можно снабжать электроэнергией все нижнее Притоболье, а при необходимости и прилегающие части Ишимской лесостепи), таежной части среднего Прииртышья и Тобольска, севера новосибирского Приобья, среднего Приобья (особенно районы Бакчара, Колпашева), Васюганья.

В перспективе в Западной Сибири проектируется создание новой нефтедобывающей базы СССР. Предполагается, что здесь в ближайшем будущем можно будет добывать многие миллионы тонн нефти. Нефтяные промыслы возникнут в среднем Приобье, а возможно и в предуральской полосе Западно-Сибирской равнины (в частности, в верховьях Конды) и в других местах. От них протянутся нефтепроводы на юг — к нефтеперерабатывающим заводам, как уже существующим (Омск), так и вновь создаваемым (например, на Алтае).

Большие перспективы раскрываются и перед газовой промышленностью, использующей и природные, и попутные газы, получаемые при добыче и переработке нефти. Уже в настоящее время становится вполне реальным возникновение значительного центра газовой индустрии на нижней Оби (в районе Березова — Игрима), откуда (или из других мест) газ пойдет на

Средний Урал, а может быть, также в нижнее Притоболье (Тюмень) и среднее Прииртышье (Омск). В районе газовых месторождений целесообразно, вероятно, создать крупную электростанцию для обслуживания будущего Березово-Нарыкарского промышленного узла и района Салехарда — Лабытнанги и для передачи энергии в Уральский и Северо-Западный экономические районы. В 1962 г. на восточной окраине Западно-Сибирской равнины выявлены крупные газовые месторождения, в частности в низовьях Таза и Ваха (Охте-Урьевское). Отсюда газ может пойти в Норильский и Игарский промышленные районы и в индустриальные районы юго-востока Западной Сибири.

На юге Западной Сибири —в верховьях Оби, на ее притоках и истоках, на верхнем Иртыше и в среднем Приобье — следует создать созвездие гидроэлектростанций мощностью каждая в несколько сотен тысяч (а некоторые и свыше миллиона) киловатт. Сооружение этих гидроэнергетических узлов одновременно значительно улучшит условия судоходства по Катуни, Бии, Томи, Кети, Иртышу и другим рекам, обеспечит водоснабжение крупнейших промышленных районов и узлов (в частности, Кузбасса), а некоторые из них (Каменская на Оби, станции Верхне-Иртышского каскада) решают в основном проблему орошения засушливых земель Кулунды и Омской степи.

Большую дискуссию вызывает вопрос о создании гидроэлектростанции в низовьях Оби — в районе Салехарда. Эта крупнейшая ГЭС мощностью в 6 млн. *квт* смогла бы, согласно предварительным расчетам, вырабатывать в год свыше 30 млрд. *квт/ч* дешевой энергии, которую можно будет передавать в Уральский, Северо-Западный или Центральный экономические районы. Однако сооружение Нижне-Обской ГЭС (по крайней мере, по разрабатываемой схеме) может весьма неблагоприятно сказаться на природных условиях Западной Сибири и затруднит использование естественных ресурсов гигантской территории Западно-Сибирской равнины.

Большую часть крупнейших (мощностью от 1 до 3,6 млн. *квт* и больше) тепловых электростанций Западной Сибири предполагается разместить вблизи источников топлива, главным образом в Кузбассе и в Канско-Ачинском бассейне, а также близ важнейших промышленных центров (Новосибирск, Томск, Барнаул, Бийск и др.). Ряд больших электростанций проектируется расположить и в стороне от главного индустриального очага Западной Сибири, вдоль железнодорожных магистралей—в Рубцовске, Куйбышеве, Омске, Тюмени и др., а также на севере — в районах нового хозяйственного освоения. От этих основных энергобаз протянутся линии высокого напряжения в прилегающие сельскохозяйственные районы и места горных разработок. Только в отдельных местностях лесоразработки, рудники, прииски и сельскохозяйственные предприятия будут работать на энергии местных больших электростанций. Предполагается создание единой энергетической системы Центральной Сибири — от Байкала до Омска, которая соединится с энергосистемами Восточного Казахстана, нижнего Притоболья, Урала.

Западная Сибирь, таким образом, станет основным звеном третьей металлургической базы страны, охватывающей всю Сибирь и Дальний Восток. Ведущую роль будут играть железорудные месторождения Горной Шории, северных предгорий Алтая и Кузнецкого Алатау, а в дальнейшем и ресурсы Западно-Сибирского железорудного бассейна. Сюда будут поступать и руды смежных частей Восточной Сибири, а может быть, и Кустанайского бассейна.

В связи с этим намечается значительное расширение Новосибирского, Кузнецкого и строящегося Западно-Сибирского металлургических заводов. В дальнейшем, вероятно, встанет вопрос о сооружении и других заводов. Один из них предполагается построить в районе Барнаула. Первоначально он будет базироваться на кустанайских рудах, а затем сможет перейти на руды Западно-Сибирского бассейна, который благодаря своим ресурсам

и географическому положению сможет стать сырьевой базой ряда новых крупных металлургических заводов.

Сочетание мощных и дешевых источников электрической энергии и топлива с залежами нефелинов, ильменито-циркониевых россыпей, солей хлористого магния и другого ценного сырья создает предпосылки для развития производства цветных металлов: алюминия, титана, магния, цинка, никеля, ртути и др. Условия для производства алюминия благоприятны в Новокузнецке, а возможно, и в других пунктах, например, в районе Итатского угольного месторождения.

Западная Сибирь все больше будет становиться крупной, при этом сильно расширяющейся базой машиностроения для всей Сибири, Дальнего Востока и отчасти для восточных районов Казахстана и Средней Азии. Этому способствует ее географическое положение, развитие черной и цветной металлургии и химии. С одной стороны, здесь получит широкое развитие металлоемкое машиностроение, с другой — еще сильнее расширятся отрасли тонкого и точного машиностроения, приборостроения. Наряду с основными центрами машиностроения на территории между Омском на западе и границами Кузбасса на востоке, от Рубцовска и Бийска на юге до Томска на севере, возникнут и новые очаги, которые главным образом будут обслуживать лесную, нефте-газовую, а возможно, и горнорудную промышленность, водный и железнодорожный транспорт и мелиоративные работы.

Сильно развивающаяся химическая промышленность Западной Сибири будет базироваться на коксующихся и отчасти энергетических углях, древесине, газе, нефти и рудах некоторых цветных металлов и на нерудном сырье (например, нефелинах), причем химические предприятия разместятся главным образом близ источников сырья, т. е. в местах добычи полезных ископаемых или их переработки (близ коксохимических и нефтеперегонных заводов). Заводы, вырабатывающие искусственное и синтетическое волокно, должны возникнуть также и в некоторых крупных центрах деревообработки. Химическая промышленность разовьется и на Кулундинских озерах, богатых минеральными солями, а возможно, и в Горной Шории на базе фосфоритов.

Важное место в хозяйстве должно занять использование лесных ресурсов, особенно в районах, расположенных севернее Сибирской магистрали. В глубь лесных массивов южной и средней тайги, а отчасти и севернее, протянутся железнодорожные линии от Сибирской магистрали до мест пересечения с основными речными артериями. Объем лесозаготовок в Западной Сибири сильно возрастет. Здесь будут вырабатываться в больших количествах пиломатериалы, шпалы, части и детали сборных домов, древесные плиты, фанера, спички, целлюлоза, бумага, картон, продукты гидролиза и другие изделия механической и химической переработки древесины. Вдоль строящихся железных дорог Урал — Обь (Ивдель — Нарыкары), Урал — низовья Иртыша (Тавда — Сотник) и в среднем Приобье (Асино — Белый Яр), а также в районе Тобольска, на Алтае и в других местах возможно создание крупных лесопромышленных комбинатов, которые охватят полный цикл лесного хозяйства, начиная от лесовозобновления и кончая переработкой отходов деревообрабатывающей промышленности. По всем основным районам лесозаготовок раскинется сеть гидролизных и других лесохимических заводов.

Западная Сибирь должна стать еще более крупным сельскохозяйственным районом, обеспечивающим потребности в продовольствии и сырье не только своей территории, но и ряда других районов. Предполагается, что она будет давать в три с лишним раза больше хлеба, чем теперь, сахарной свеклы и подсолнечника — больше в 7—8 раз, льна — в 5 раз, мяса и молока — в 4—5 раз, шерсти — в 4 раза. Для выращивания технических культур, преимущественно сахарной свеклы и масличных (подсолнечник, лен-кудряш), благоприятные условия имеются в степи и лесостепи, а для льна-долгунца — в южнотаежных, северных лесостепных и подгорных,

хорошо увлажняемых районах. Мощному развитию земледелия будет способствовать внедрение прогрессивной и интенсивной пропашной системы.

Западная Сибирь должна остаться одним из главных маслопроизводящих районов страны. Интенсификации животноводства мясо-молочного направления, опирающегося в значительной мере на сенокосы и пастбища Барабы и предгорий Алтая, будет способствовать все возрастающая роль полевого кормодобывания.

Сельское хозяйство в Западной Сибири, очевидно, будет развиваться разносторонне, на основе различных природных условий этой обширной территории. В частности, в районах освоенной целины на базе производства зерна должно вырасти и мясо-молочное скотоводство; в Алтайском крае перспективно также разведение тонкорунных овец, свиней, а в районах, богатых озерами,— водоплавающей птицы. Следует также отметить работы по дальнейшему развитию своеобразного алтайского садоводства с морозостойкими стелющимися сортами яблонь и косточковых.

Развитие сельского хозяйства Западной Сибири потребует осуществления ряда крупных мелиоративных мероприятий. Для преодоления пагубного влияния засух и для резкого повышения урожайности, особенно кормовых и технических культур (сахарной свеклы и некоторых других), все актуальнее становится проблема орошения и обводнения земель Кулунды и Омской (Прииртышской) степи. Опыт показал, что в Кулунде при орошении в любой засушливый год можно получать в 2—3 раза больше зерна, чем на неорошаемых землях в средние по увлажнению годы. Для орошения Кулунды намечается использовать подземные воды и местный речной сток (рек Алея, Бурлы и др.), а в дальнейшем и воды Оби. Оросить и обводнить Омскую степь можно водами Иртыша и за счет подземных вод.

С другой стороны, заболоченные пространства Барабы, Ишимской лесостепи и примыкающего к ней таежного среднего Приобья и Прииртышья нуждаются в широких осушительных работах — здесь возможно значительное приращение площадей прекрасных лугов и отчасти пашни.

В Западной Сибири будет происходить дальнейшее широкое освоение (с частичной раскорчевкой и мелиорацией) новых земель, главным образом по южной границе тайги и отчасти в предгорных районах. В этих местах широко распространены почвы, отличающиеся высоким и достаточным естественным плодородием. Удовлетворителен здесь и баланс тепла и влаги, достаточно продолжителен вегетационный период. Главные районы освоения земель будут сосредоточены вдоль среднего течения Иртыша (от Большеречья до Тобольска), по широтному отрезку Оби, в нижнем Притомье и прилегающей к нему Барабинской лесостепи, в юго-восточной части Васюганья — по р. Чае (в районе Бакчара), где и теперь сложилось сравнительно значительное (по здешним масштабам) и довольно производительное зерновое земледелие и молочно-мясное животноводство. Отдельные очаги земледелия появятся и на более северных территориях в местах интенсивного промышленного и транспортного строительства. Становится все более необходимым вовлечение в сельскохозяйственное использование обширных таежно-заболоченных пространств Западно-Сибирской равнины.

Резкое увеличение производства сельскохозяйственного сырья, синтетических и других материалов и полупродуктов даст возможность развить в Западной Сибири легкую и пищевую промышленность (отчасти и на привозном сырье), которая разместится не только в районах производства сырья, но и вблизи индустриальных центров, ближе к потребителю, где имеются мощные электроэнергетические и тепловые ресурсы, а также некоторые резервы женской рабочей силы.

По-прежнему должно играть значительную роль рыболовство по нижнему и среднему течению Оби и Иртыша, в Обской и Тазовской губах, в Чановских озерах и в искусственных водохранилищах. По Оби и Иртышу большое значение имеют уловы сиговых, отчасти лососевых и осетровых рыб.

Важное значение, особенно в северных и горных районах, по-прежнему должно иметь пушнозверовое хозяйство, а на Крайнем Севере, кроме того, и оленеводство. В этих целях большое внимание, очевидно, надлежит уделить комплексному использованию северной тайги, лесотундры и тундры. Для этого намечено организовать комплексные хозяйства, которые наряду со звероводством, оленеводством и охотой, будут заниматься воспроизводством полезной фауны, а также так называемыми побочными пользованиями леса — сбором кедровых орехов, заготовкой грибов и ягод и т. д.

Мощный рост производительных сил Западной Сибири во многом связан с развитием транспортного строительства и созданием крупной промышленности строительных материалов, особенно таких, как цемент, стекло, древесные, металлические и бетонные плиты, пластические массы. Новые железные дороги должны прежде всего разгрузить Сибирскую магистраль и связать ее с уже сложившимися и вновь осваиваемыми промышленными и сельскохозяйственными районами. В южной части Западной Сибири, довольно хорошо освоенной и относительно густо заселенной, необходимо соорудить новые широтные линии Средне-Сибирской и Кузбасско-Алтайской магистралей, а также дорог, дающих выход из нижнего Прииртышья — из района Тобольска — на Урал и Сибирскую магистраль. Новые ветки в пределах Алтая, Горной Шории, среднего Приобья должны подвести к железорудным, нефелиновым, фосфоритным и другим рудникам, а также к крупным массивам сельскохозяйственного производства, ныне далеко отстоящим от железных дорог.

Для освоения таежной зоны и севера Западной Сибири, где крупная промышленность еще долгое время будет развиваться отдельными очагами, нужны дороги преимущественно меридионального направления. Они должны соединить ныне обжитые центральные районы с очагами нефте- и газодобычи в среднем Приобье и Зауралье, лесной промышленности в бассейнах рек Чулыма и Кети, низовьях Иртыша и Конды, низовьях Оби и прилегающих склонах Зауралья. Строящуюся дорогу Ивдель—Нарыкары целесообразно продолжить до Березова, а затем и до Салехарда (Лабытнанги) и через Печорский каменноугольный бассейн вывести к Баренцеву морю. Это даст непосредственный выход продукции западносибирского хозяйства в Северо-Западный экономический район и обеспечит возможность ее экспорта. В дальнейшем возникнет необходимость в проведении других широтных магистралей, прорезающих южнотаежную подзону Западно-Сибирской равнины.

Проектируется развитие судоходства по Оби, Иртышу и ряду их притоков (Томь, Чулым, Кеть, некоторые другие притоки Оби, Тобол, Конда, Северная Сосьва), которые местами нуждаются в шлюзовании, а также вдоль берегов Обской и Тазовской губ. Регулирование стока даст возможность изменить условия судоходства в низовье Оби (ликвидировать бар в ее устье), значительно увеличить навигационные глубины на всем протяжении реки и обеспечить регулярное судоходство по всей ее длине с выходом в Карское море. Со временем намечается связать Обский и Енисейский бассейны (путем сооружения плотин в районе рек Кеть и Кемь) и открыть сквозной водный путь из Западной Сибири в Восточную. В перспективе возможно соединить бассейн Иртыша с притоками Камы, что позволит создать большой Урало-Сибирский водный путь. В ряде районов, не только на юге Западной Сибири, но и на севере и в ныне мало обжитых горных территориях, пройдут трассы нефте- и газопроводов, автомобильных и авиационных путей.

В ходе развития производительных сил Западной Сибири будет достигнуто их более равномерное размещение; ее огромные пространства будут осваиваться все более широко и многосторонне. Как известно, в настоящее время наиболее развита в промышленном отношении юго-восточная часть Западной Сибири, охватывающая Кузнецкую котловину и примыкающие к ней склоны Кузнецкого горного полукольца, а также смежные с Кузбассом предалтайскую лесостепь, новосибирское Приобье и часть нижнего При-

томья. Это индустриальное ядро останется и в обозримой перспективе основным промышленным очагом Западной Сибири, который станет значительно многограннее, а его хозяйство более мощным.

Индустриальный ландшафт Кузбасса и смежных с ним территорий должен в дальнейшем значительно измениться. Многочисленные шахты и рудники длинными прерывистыми цепочками вытянутся не только по западному полукольцу угленосных отложений, где сейчас размещаются почти все угольные копи и города Кузбасса. Они появятся и в центре Кузнецкой котловины (вдоль среднего течения Томи) и по ее восточной окраине. Здесь будут построены новые заводы черной металлургии, машиностроения, химической промышленности. На крупнейших угольных разрезах — у Белова, Междуреченска и в других местах — начали работать крупные тепловые электростанции. По Томи — у Бычьего Горла, под Кемеровом и вблизи Томска предполагается воздвигнуть гидроэлектростанции, а по шлюзованной реке будут ходить теплоходы вплоть до Новокузнецка и выше. Железные дороги должны сильнее спаять хозяйственный организм Кузбасса; среди них надо особо выделить линию Кузедеево — Локоть — важный участок широтной магистрали, которая протянется на самом крайнем юге горных районов Сибири. На юго-востоке раскинутся высокомеханизированные, тепло- и электрифицированные сельскохозяйственные предприятия пригородного типа, базирующиеся на энергетике Кузбасса.

Постепенно все больше должны раздвигаться производственно-территориальные границы этого горнопромышленного центра Сибири. На юге его — в Горной Шории — появятся новые рудники по добыче железных руд, золота, фосфоритов (Таштагол), угля; на востоке — в Кузнецком Алатау — к золотым рудникам присоединятся предприятия по добыче железной руды (Торсейская группа, Ампалык), нефелинов (Кияшалтыр) и ряда других рудных и нерудных ископаемых.

Крупные промышленные узлы предполагается создать непосредственно к северу и северо-востоку от Кузбасса; среди них — важнейший Итатско-Мариинский, с огромными угольными карьерами, тепловыми электростанциями, заводами цветной металлургии и химической промышленности. Северо-западнее получит дальнейшее мощное развитие Новосибирский промышленный узел, все более обрастающий городами-спутниками. На западе сильно разрастутся промышленные центры и транспортные узлы степного Алтая — Барнаул, Чесноковка, Бийск, Камень-на-Оби и др. Энергетической их базой, помимо тепловых станций, станут гидроэлектростанция Камня-на-Оби и другие на Катуни и Бии.

Строительство верхнеобских гидроузлов и прокладка по речным долинам новых железнодорожных и автомобильных линий, все более проникающих в глубь Горного Алтая, дадут мощный толчок его индустриальному развитию. В уже обозримой перспективе можно ожидать возникновение здесь предприятий горной промышленности, цветной металлургии, лесопромышленных комбинатов. Будет все сильнее меняться и природа этой горной системы: на реках появятся искусственные озера-водохранилища, начнется планомерное облесение северных, хорошо увлажненных склонов Алтая, на которых можно создать высокопроизводительные массивы ценных хвойных лесов.

Большие сдвиги должны произойти и в остальной части основной хозяйственно освоенной территории Западной Сибири — на обширном лесостепном и степном пространстве от Оби до левых притоков Тобола. В настоящее время эти территории, как и лежащие к востоку приобские и кузнецкие лесостепи, представляют районы сельского хозяйства зерново-животноводческого направления. Значительных промышленных пунктов здесь немного, но среди них выделяются такие мощные индустриальные центры, как Омск и в меньшей степени Рубцовск и Тюмень. Кроме того, имеются рабочие поселки, связанные с соляными разработками Кулунды (где добываются

поваренная соль, сульфат, сода). В ближайшие годы в Кулунде должны появиться новые большие предприятия горнохимической промышленности (Кучукский сульфатный комбинат и другие), а в северо-западных предгорьях Алтая — рудники по добыче железной руды и других ископаемых.

Резко должен измениться облик Кулунды. Ее безбрежные равнинные поля, засеянные пшеницей, кукурузой, бобовыми культурами, сахарной свеклой и подсолнечником, пересекут в разных направлениях полезащитные лесные полосы, сочетающиеся с ленточными борами. От Оби до Иртыша протянутся оросительные каналы и встанут вышки трубчатых колодцев и буровых скважин, поднимающих на поверхность воду из подземных горизонтов.

Омская степь также будет орошена и обводнена за счет подземных вод и воды Иртыша. На этой второй по величине западносибирской реке предполагается воздвигнуть Омскую гидростанцию — последнее звено Верхнеиртышского каскада. В Омской степи, как и на более северных территориях, намечается широкое использование термальных вод. Их предполагается применять не только для создания базы теплиц и парников, но и для теплофикации промышленности и коммунального хозяйства. Изменится облик степи: здесь пройдут трассы железных дорог, появятся новые промышленные пункты, протянутся полезащитные лесные полосы.

Намечаются осушительные работы в Барабе и смежных с нею районах среднего Прииртышья и нижнего Притомья. Практикуется интенсивное промышленное развитие этих районов (Куйбышев и другие пункты), как и нижнего Притоболья (Тюмень, Ялуторовск, Заводоуковск и др.).

Коренные сдвиги должны произойти в хозяйственном развитии срединной и северной заболоченных частей Западно-Сибирской равнины, пока очень слабо освоенных. В таежной и лесотундровой ее зонах появятся многочисленные промышленные пункты по добыче нефти, газа, железных руд, по разработке торфяных залежей, заготовкам и переработке древесины, возникнут электростанции, протянутся железные и автомобильные дороги, трубопроводы, линии электропередач высокого напряжения, появятся новые и перестроятся старые пристани, расширятся ареалы сельского хозяйства.

Значительная часть этих пространств, особенно к югу от Сибирских Увалов (62° с. ш.), т. е. за пределами зоны многолетней мерзлоты, при осушении может стать громадным новым сельскохозяйственным фондом общегосударственного значения. Тепла и влаги здесь достаточно для зерновых, кормовых и других культур, выращиваемых на данных широтах, а преобладающие здесь почвы после дренирования и осушения смогут давать высокие урожаи.

Эти перспективы неизбежно связаны с одной из коренных проблем, которая должна решить будущее Западной Сибири. Выше уже отмечалось, что освоение ресурсов таежной и тундровой зон Западно-Сибирской равнины, изобилующих болотами, невозможно без коренного преобразования ее природы. Проблема эта не нова, и нет недостатка в проектах ее решения. Часть из них имеет чисто региональный характер и посвящена, например, мелиорации Барабы и Васюганья, орошению Кулунды или переброске вод Иртыша. Такие проекты, технически выполнимые в наши дни, сулят положительное решение ряда частных народнохозяйственных задач, прежде всего в интересах сельского и лесного хозяйства. Другие же проекты охватывают значительно более широкий круг вопросов и по существу представляют собой различные варианты генеральной схемы преобразования природы всей Западной Сибири.

В этих вариантах преобразования Западно-Сибирской равнины проявляются две основные тенденции. Одна исходит из того, что подтопленные заболоченные земли и земли со сравнительно невысокого качества лесами центральной части Западно-Сибирской равнины не представляют большой

ценности. Поэтому предлагают прежде всего использовать воду сибирских рек для получения энергии, необходимой индустриальному Уралу, создав для этого обширные водохранилища, а излишки вод сбросить через Тургайскую ложбину в Казахстан и Среднюю Азию для увеличения площади орошаемых земель. Но есть сторонники и другого пути, которые доказывают целесообразность осушения Западно-Сибирской равнины, расширения на ее территории пахотных площадей, улучшения лесорастительных условий, намечают перенос гидроэнергетического строительства на верхнее и нижнее течение Оби и Иртыша с расширением орошаемых площадей в степной зоне самой Западной Сибири и в Восточном Казахстане.

Новым фактором в разработке этих вариантов стали выявленные в последние годы в пределах Западно-Сибирской равнины колоссальные запасы нефти и газа, железных руд и других ископаемых. При этом сильно возрастающая ценность земель для горнодобывающей и перерабатывающей промышленности и сопутствующего им пригородного сельского хозяйства, необходимость создания условий для промышленного и транспортного строительства являются новыми аргументами в пользу второго варианта генеральной схемы, т. е. варианта осушения заболоченных пространств.

При осуществлении проекта строительства гигантской гидроэлектростанции на нижней Оби воды водохранилища этого гидроузла затопят многие лучшие, обрабатываемые в настоящее время сельскохозяйственные угодья нижней и средней Оби и Прииртышья, а также значительные массивы наиболее ценных лесов и торфяников. Затопится ряд удобных для промышленного строительства площадок. Под водой окажутся районы местонахождения ценных полезных ископаемых, в частности, наиболее перспективные нефтеносные площади среднего Приобья и ряд газовых месторождений.

Огромные площади земель окажутся подтопленными вследствие повышения уровня грунтовых вод, подпертых водами водохранилища. Вследствие более раннего ледостава и более позднего вскрытия водохранилища весной, продолжительность навигации по нижней и средней Оби и Иртышу сократится примерно на 10%. Серьезный урон может быть нанесен и рыболовству.

Осушение Западно-Сибирской равнины связано прежде всего с регулированием стока Оби, Иртыша и ряда их притоков. На верхних участках предполагается соорудить крупные гидроэнергетические узлы, из водохранилищ которых значительные объемы излишков воды (40—80 *км*^{3} в год) не пойдут на север, а будут перекачиваться и частично поступать самотеком для орошения и обводнения засушливых земель юга Западной Сибири, Казахстана, Средней Азии. В равнинной тайге и тундре осушение связано со спрямлением русел рек, сооружением средне- и низконапорных плотин и густой сети дренажных каналов, по которым вода будет отводиться с междуречий в главные речные водоприемники. Осушение заболоченных пространств будет сопровождаться изменением состава растительности за счет выращивания видов с более сильной транспирационной способностью в целях значительного увеличения испарения. На осушенных землях будет возможно получение сотен миллионов пудов зерна и разведение десятков миллионов голов крупного рогатого скота.

При осушении Западно-Сибирской равнины полноценные леса смогут расти не только на приречных валах и гривах, но и на прилегающих дренированных междуречьях; прирост древесины повысится в 2-3 раза. Эксплуатация крупных лесных массивов облегчится широко развитой сетью реконструированных рек. Осушение будет способствовать поискам, разведке и эксплуатации ценных полезных ископаемых, а также разработке торфяных залежей и проведению сухопутных дорог.

Что касается вопроса обеспечения электроэнергией Урала и других промышленных районов, то его можно решить путем сооружения гидроэлектростанций в верхнем и среднем течении Оби и Иртыша и их притоков, а также экономичных тепловых электростанций. Кроме того, возможно использо-

вать излишки энергии Ангаро-Енисейского каскада (передачу электроэнергии на значительное расстояние можно считать технически решенной задачей).

Научные разработки и осуществление комплексной схемы преобразования природы Западно-Сибирской равнины тесно связаны с целым рядом весьма сложных и пока недостаточно выясненных вопросов ее физической географии. К ним относится прогноз изменения климатических условий. При том или ином варианте генеральной схемы преобразования Западной Сибири надо учитывать возможные изменения режима многолетней мерзлоты, естественное или искусственное развитие процессов заболачивания и дренажа, роста и качества лесов и т. д. Для разрешения этих и многих других физико-географических вопросов, с которыми связана разработка научно обоснованной схемы преобразования природы Западной Сибири, необходимы дополнительные экспедиционные и специальные стационарные исследования, а также проведение некоторых экспериментов.

Развитие хозяйства Западной Сибири, освоение ее территории связаны с вопросами охраны природы, рационального использования естественных ресурсов, которое при интенсивном освоении приобретает первостепенное значение. Укажем несколько подобных вопросов.

Один из них — вопрос о лесовозобновлении. В северных таежных районах вырубка леса без проведения соответствующих дренажных работ может привести к заболачиванию и выпадению из хозяйственного оборота обширных площадей. Возможно, что для этого на лесосеках надо оставлять минимальное необходимое для транспирации влаги число взрослых деревьев.

В южных степных районах Западной Сибири хозяйственно-ценные леса— боры Кулунды и Приобья — сохранились главным образом в долинах рек. Их следует всячески оберегать. Не менее важно сберечь и березовые колки и другие, порой угнетенные из-за засоленности почв леса на водоразделах — они служат защитой от развевания почв легкого механического состава, которое здесь порой проявляется весьма интенсивно. Между тем в последние годы при освоении целины во многих местах колки были вырублены.

В Западной Сибири все в больших масштабах проявляется и водная эрозия. Это связано преимущественно с распашкой довольно крутых участков в предгорных районах Алтайского края и Урала. На таких участках следует вводить противоэрозионные севообороты, применять соответствующую агротехнику.

Не менее важным вопросом оказывается овражная эрозия в городах и селениях, которые часто располагаются на ныне безлесных высоких берегах рек. Особенно больших масштабов это грозное явление достигло в Новосибирске. Для борьбы с оврагами нужен целый комплекс мер, главным образом инженерных и фитомелиоративных.

Наконец, при бурно развивающемся городском и промышленном строительстве, при освоении для этого новых площадок надо не повторить ошибок дореволюционного прошлого, в результате которых некоторые города Западной Сибири оказались полностью лишенными своего былого лесного обрамления. Вокруг новых городов и поселков необходимо сохранить лесные массивы, а у старых промышленных центров и совхозных поселков на целине создать кольцо зеленых насаждений.

Западная Сибирь в обозримой перспективе должна стать районом высокоразвитой горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, электроэнергетики и химии, интенсивного сельского и лесного хозяйства. Резко возрастет и ее население. В век строительства коммунизма мы должны заботиться о природе как источнике сырья, ресурсов, а также как среде, в которой будет жить и работать человек будущего. Это, в конечном счете, должно определять дальнейшие пути изучения, методы использования и принципы преобразования природы описанной в этой книге огромной территории.

ЛИТЕРАТУРА

Абрамович Д. И. Ветроэнергетические ресурсы Кулундинской степи.— Труды Томск. гос. ун-та, т. 147. Серия географическая. Томск, 1957.

Агупов А. В. Нормы стока и колебания водоносности рек Западной Сибири.—В кн.: Колебания и изменения речного стока. М., Изд-во АН СССР, 1960.

Алгазин В. С. Полезные растения Западной Сибири. Новосибирск, Новосибирск. обл. изд-во, 1950.

Алекин О. А. Озера Катунских Альп.— В кн.: Исследования озер СССР, вып. 8. Л., 1935.

Алекин О. А. Гидрохимия рек СССР. Ч. 3.— Труды Гос. гидрол. ин-та, вып. 15 (69). Л., Гидрометеоиздат, 1949.

Алекин О. А. Гидрохимическая карта рек СССР.— Труды Гос. гидрол. ин-та, вып. 25 (79). Л., Гидрометеоиздат, 1950а.

Алекин О. А. Гидрохимические типы рек СССР.—Там же, 1950б.

Александров К. И. Черной металлургии Западной Сибири — свою марганцеворудную базу.— В кн.: Перспективы освоения ресурсов минерального сырья Западной Сибири. Новосибирск, 1960.

Алисов Б. П. Климат СССР. М., Изд-во Моск. ун-та, 1956.

Алюшинская Н. М. Вертикальная зональность в распределении стока на территории Алтая.— Ученые записки Ленинградск. гос. ун-та, № 199. Серия геогр. наук, вып. 10, Вопросы гидрологии, Л., 1955.

Андреев В. Н. Кормовая база Ямальского оленеводства.—Советское оленеводство, вып. 1. Л., Изд-во Ин-та оленеводства, 1934.

Андреев В. Н. Гидролакколиты (булгунняхи) в Западно-Сибирских тундрах.— Изв. Гос. геогр. о-ва, 1936, т. 68, вып. 2.

Андреев В. Н. Обследование тундровых оленьих пастбищ с помощью самолета.— Труды Научно-исслед. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, серия оленеводства, вып. 1. Л., Изд-во Главсевморпути, 1938а.

Андреев В. Н. Опыт воздушно-глазомерного обследования пастбищ на Ямальском Севере.—Там же, 1938б.

Андреев В. Н. Методика воздушно-глазомерного обследования оленьих пастбищ.— Труды Научно-исслед. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хоз-ва, серия оленеводства, вып. 12. Л.—М., Изд-во Главсевморпути, 1940.

Антропов П. Я. Перспективы освоения природных богатств СССР. 1959—1965. М., Госпланиздат, 1959.

Арефьева В. А. и Кеммерих А. О. О подтоплении лесов грунтовыми водами.— Лесное хоз-во, 1951а, № 8.

Арефьева В. А., Кеммерих А. О. О причинах повышения уровня грунтовых вод в бассейне р. Тобол.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1951б, № 5.

Архангельский Н. И. О послепалеозойской тектонике восточного склона Урала и Зауралья.— Изв. АН СССР, серия геол., 1955, № 3.

Архипова Е. П. Карты географического распределения температуры почвы под черным паром на территории СССР.— Труды Глав. геофиз. обсерватории, вып. 85. Л., Гидрометеоиздат, 1958.

Атлас миоценовых спорово-пыльцевых комплексов различных районов СССР. М., Госгеолтехиздат, 1956. (Материалы Всесоюзн. научно-исслед. геол. ин-та. Новая серия, вып. 13. Палеонтология и стратиграфия).

Атлас сельского хозяйства СССР. Изд. Главн. упр. геодезии и картографии Мин-ва геологии и охраны недр СССР. М., 1960.

Базилевич Н. И. К вопросу о засоленности и составе обменных оснований болотных почв Барабинской низменности.— Доклады АН СССР, 1951, т. 77, № 6.

Базилевич Н. И. Типы засоления природных вод и почв Барабинской низменности.— Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 36. Исследования Барабинской низменности как объекта сельскохозяйственного использования, ч. 1. М., Изд-во АН СССР, 1953.

Баранов В. И. Растительность черноземной полосы Западной Сибири.— Записки Западно-Сибирск. отд. Гос. русск. геогр. об-ва, т. 39, юбилейный. Омск, 1927.

Баранов В. И. Высокогорная тундра в юго-восточном Алтае.— В кн.: Двадцать пять лет научно-педагогической и общественной деятельности Б. А. Келлера (1902–1927). Воронеж, Изд-во «Коммуна», 1931
Баранов В. И. и Смирнов М. И. Пихтовая тайга на предгорьях Алтая. Пермь, 1931. (Пермский гос. ун-т. Пермский гос. индустриально-педагогический ин-т. Серия исследований по Урало-Кузбассу. Естествознание, экономика, культура).
Барышников М. К. Осоково-гипновые болота Западного Васюганья (Нарымский край). Бюллетень Ин-та луговой и болотной культуры, № 2. М., 1929.
Баулин В. В. Следы существования многолетнемерзлых пород в верхнечетвертичную эпоху в районе п. Лабытнанги.— В кн.: Перигляциальные явления на территории СССР. М., Изд. Моск. ун-та, 1960.
Башлаков Я. К. Современное состояние ледников юго-восточного Алтая.— Ученые записки Бийского гос. пед. ин-та, вып. 3. Серия естественно-географическая и физико-математическая. Бийск, 1958.
Бейром С. Г. и Михайлова Е. В. Подземные воды Кулунды — на службу сельскому хозяйству.— Советская геология, сб. 44. М., Госгеолтехиздат, 1955.
Белорусова Ж. М. К вопросу о четвертичной истории Тазовского полуострова.— Труды Всесоюзн. нефтяного научно-исслед. геологоразвед. ин-та, вып. 158. Очерки по геологии севера Западно-Сибирской низменности. Л., Гостоптехиздат, 1960б.
Белоус Н. Х. К вопросу об общих особенностях и промышленном использовании Зап.-Сибирского бассейна. Рукопись. Фонды Ин-та географии АН СССР, 1960.
Берг Л. С. Лёсс как продукт выветривания и почвообразования.— В кн.: Труды II Международной конференции Ассоциации по изучению четвертичного периода Европы. Вып. 1. Л.—М., Гос. научно-техн. геол.-разв. изд-во, 1932.
Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. Т. 1—2. М., Географгиз, 1947—1952.
Берг Л. и Игнатов П. О колебаниях уровня озер Средней Азии и Западной Сибири.— Изв. Русск. геогр. об-ва, 1900, т. 36, вып. 1.
Бережков Р. П. Вредные саранчовые Западной Сибири и борьба с ними.— Труды Томского гос. ун-та, т. 114. Томск. 1951.
Бережков Р. П. Саранчовые Западной Сибири. Томск, Изд. Томск. ун-та, 1956.
Берников В. В. Эрозия почв в южной части Омской области.— Изв. Омск. отд. геогр. об-ва СССР, вып. 2(9). Омск, 1957.
Бируля А. А. Очерки из жизни птиц Полярного побережья Сибири.— Записки АН.VIII серия по физ.-мат. отд., т. 18, № 2, СПб., 1907.
Бондаренко А. Ф. Упорядочить рыболовство в Обском бассейне.— Рыбное хозяйство, 1960, № 9.
Борисов А. А. Очерк структуры Западно-Сибирской низменности.— Известия АН СССР, серия геол., 1944, № 3.
Ботвинников В. И. География нерудных полезных ископаемых Западной Сибири и пути их использования. Новосибирск, 1960.
Боч С. Г. Четвертичные отложения северо-западной части Западно-Сибирской низменности и вопросы их корреляции (краткий обзор).— Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. 1956 г. Л., Гостоптехиздат, 1957.
Боч С. Г. и Краснов И. И. Процесс гольцового выравнивания и образования нагорных террас.— Природа, 1951, № 5.
Боч С. Г., Краснов И. И. К вопросу о структуре северо-западной части Западно-Сибирской низменности. (По материалам геоморфологических исследований).— В кн.: Материалы по геоморфологии. М., Госгеолтехиздат, 1953.
Боч С. Г. и Менжинский Ю. В. О распределении грядово-мочажинных болот в северо-западной части Западно-Сибирской низменности.— Советская ботаника, 1946, т. 14, № 6.
Бояринцев Ф. С. Пути дальнейшего использования освоенных земель Западной Кулунды.— В кн.: Доклады и тезисы докладов на научной конференции «Природа и природные ресурсы Алтайского края». Бийск, 1959.
Бронзов А. Я. Верховые болота Нарымского края (бассейн р. Васюгана).—Труды Научно-исслед. торфяного ин-та, вып. 3. М., 1930.
Бронзов А.Я. Гипновые болота на южной окраине Западно-Сибирской равнинной тайги.— Почвоведение, 1936, № 2.
Брылев В. К. Увлажнение почвы талыми водами в Приобской лесостепи.—Изв. Сибирск. отд. АН СССР. 1959, № 1.
Бургсдорф В. В., Муретов Н. С. Расчетные климатические условия для высоковольтных линий электропередачи. Т. I—Труды Всесоюзн. н.-и. ин-та электроэнергетики. Т. X. Гос. энергет. изд-во. М.—Л., 1960.
Вадковская Ю. В., Раппопорт К. А., Чубуков Л. А., Фельдман Я. И. Климато-физиологическое обоснование районирования СССР для целей гигиены одежды.— В кн.: Вопросы прикладной климатологии. Л., Гидрометеоиздат, 1960.
Вандакурова Е. В. Растительность Кулундинской степи. Новосибирск, 1950.
Варсанофьева В. А. Геоморфологические наблюдения на Северном Урале.— Изв. Гос. геогр. об-ва, 1932, т. 64, вып. 2—3.

Варсанофьева В. А. К вопросу о наличии древних денудационных поверхностей или «поверхностей выравнивания» на Северном Урале.— Землеведение. Новая серия, т. 2(42). М., 1948.
Варсанофьева В. А. К геоморфологии горных стран на примере Северного Урала.— В кн.: Вопросы географии, сб. 36. Геоморфология. М., Географгиз, 1954.
Васильев В. Г. Новые данные о строении и основные задачи поисков нефтегазовых месторождений в Сибири и на континентальной части Дальнего Востока.— Новости нефтяной техники. Геология, 1959, № 8.
Васильев В. В., Раевский В. В. и Георгиевская З. И. Речные бобры и соболи в Кондо-Сосьвинском государственном заповеднике. М., 1941. (Труды Кондо-Сосьвинского гос. заповедника, вып. 1).
Воейков А. И. Колебания климата и уровня озер Туркестана и Западной Сибири.— Метеорологический вестник, т. 11. СПб., 1901.
Волгин М. В. Наблюдения за производителями муксуна и сырка на средней и верхней Оби.— Труды Томского гос. ун-та, т. 125. Серия биологическая, Томск. 1953.
Воскресенский С. С. Геоморфология Сибири. Курс лекций. Западная Сибирь. М., 1956.
Воскресенский С. С. Геоморфология Сибири. Курс лекций. Плоскогорья и низменности Восточной Сибири. Горы Южной Сибири. М., 1957.
Ганешин Г. С. Некоторые закономерности распространения и особенности строения четвертичных отложений СССР. К выходу в свет карты четвертичных отложений СССР (в масштабе 1 : 5 000 000).— В кн.: Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР. М., Госгеолтехиздат, 1961. (Всесоюзн. научно-исслед. геол. ин-т. Новая серия, вып. 4).
Гармонов И. В., Иванов А. В., Нефедова Е. И. и др. Подземные воды юга Западно-Сибирской низменности и условия их формирования.— Труды Лаборатории гидрогеол. проблем им. Ф. П. Саваренского, т. 33. М., Изд-во АН СССР, 1961.
Генкель А. Водная и болотная флора б. Курганского округа Западно-Сибирской лесостепи.— Ученые записки Пермского гос. ун-та, т. I, вып. 4, Пермь, 1935. На обл. 1936.
Генкель А. А. и Красовский П. Н. Материалы по изучению озер, займищ, болот и торфяников Западно-Сибирской лесостепи.— Ученые записки Пермского гос. ун-та, т. 3, вып. 1. Пермь, 1937.
Геоботаническое районирование СССР. М.— Л., Изд-во АН СССР, 1947. (Труды Комиссии по естественноисторическому районированию СССР, т. 2, вып. 2).
Геологическое строение СССР, т. I. Стратиграфия. М., Госгеолтехиздат, 1958.
Геология СССР, т. 14. Западная Сибирь, ч. 1. Геологическое описание. Ред. тома В. И. Яворский, И. В. Дербиков, М.—Л., Госгеолтехиздат, 1948.
Герасимов И. П. К истории развития рельефа Обь-Иртышской равнины.— В. кн.: Исследования подземных вод СССР, вып. 5. Л., Изд-во Гос. гидрол. ин-та, 1934.
Герасимов И. П. О значении эпейрогенических движений в развитии рельефа Прикаспийской и Западно-Сибирской низменности.— Изв. Гос. геогр. об-ва, 1936, т. 68, вып. 5.
Герасимов И. П. Основные вопросы геоморфологии и палеогеографии Западно-Сибирской низменности.— Изв. АН СССР, серия геогр. и геофиз., 1940, № 5.
Герасимов И. П. Современные проблемы геоморфологии Казахстана. Алма-Ата, 1943.
Герасимов И. П. Проект программы Государственной почвенной карты СССР. Почвоведение, 1949, № 10.
Герасимов И. П. Научные основы систематики и классификации почв.— Почвоведение, 1954, № 8.
Герасимов И. П., Иванова Е. Н. Процесс континентального соленакопления в почвах, породах, подземных водах и озерах Кулундинской степи (Западная Сибирь).— Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 9. Л., Изд-во АН СССР, 1934.
Герасимов И. П., Иванова Е. Н., Лобова Е. В., Полынцева О. А., Копосов Н. А., Гевельсон Т. А. Почвенно-мелиоративный очерк Кулундинской степи и Южной Барабы (Западная Сибирь).— Труды Комиссии по ирригации, вып. 7. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1937.
Герасимов И. П., Лупинович И. С. «Займищные» почвы Западной Сибири и использование их под культуру кок-сагыза.— Почвоведение, 1942, № 2.
Герасимов И. П. и Марков К. К. Ледниковый период на территории СССР.— Труды Ин-та геогр., вып. 33. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939.
Говорухин В. С. Бугристые болота Северной Азии и потепление Арктики.— Ученые записки Моск. обл. пед. ин-та, т. 9. Труды кафедры геогр. фак-та, вып. 4. М., Изд-во Моск. об-ва испыт. природы, 1947а.
Говорухин В. С. Динамика ландшафтов и климатические колебания на Крайнем Севере.— Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 1947б, т. 79, вып. 3.
Голубева Л. В., Гитерман Р. Е., Коренева Е. В., Матвеева О. В. Спорово-пыльцевые спектры четвертичных отложений Западной и Центральной Сибири и их стратиграфическое значение.— Труды Геол. ин-та, вып. 31. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Гордягин А. Я. Материалы для познания почв и растительности Западной Сибири.—

Труды Общества естествоиспытателей при Казанск. ун-те, т. 34, вып. 3; т. 35, вып. 2. Казань, 1900—1901.
Городецкая М. Е. Свидетели былой вечной мерзлоты в Павлодарской области.— Известия АН СССР, серия геогр., 1958, № 5.
Городков Б. Н. Опыт деления Западно-Сибирской низменности на ботанико-географические области.— Ежегодник Тобольского губернского музея, вып. 27. Тобольск, 1916.
Городков Б. Н. Растительность тундровой зоны СССР. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1935.
Городков Б. Н. Растительность Арктики и горных тундр СССР.— В кн.: Растительность СССР, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1938.
Городков Б. Н. Ботанико-географический очерк Крайнего Севера и Арктики СССР.— Ученые записки Ленинградск. гос. пед. ин-та им. А. И. Герцена, т. 49. Кафедра физической географии. Л., 1946а.
Городков Б. Н. Движение растительности на севере лесной зоны Западно-Сибирской низменности.— Проблемы физич. географии, т. 12. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946б.
Городков Б. Н. Происхождение арктических пустынь и тундр.— В кн.: Геоботаника, вып. 8. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952. (Труды Ботанического ин-та, серия 3).
Горский И. И. Восточный склон Приполярного и Полярного Урала и восточная часть Пай-Хоя.— В кн.: Геология СССР, т. 14, ч. 1, Геологическое описание. Гл. 5. Тектоника. М.—Л., Госгеолиздат, 1948.
Горчаковский П. Л. История развития растительности Урала. Свердловск, Обл. гос. изд-во. 1949а.
Горчаковский П. Л. Сосновые леса Приобья как зональное ботанико-географическое явление.— Ботанический журн., 1949б, т. 34, № 5.
Горчаковский П. Л. Растительность горных тундр Урала.— Записки Уральск. отд. геогр. об-ва СССР, вып. 2. Свердловск, Кн. изд-во, 1955.
Горшенин К. П. Почвы черноземной полосы Западной Сибири.— Записки Западно-Сибирск. отд. Гос. русск. геогр. об-ва, т. 39. Омск, 1927.
Горшенин К. П. География почв Сибири. Омск, Омское обл. гос. изд-во, 1939.
Горшенин К. П. Почвы южной части Сибири. (От Урала до Байкала). М., Изд-во АН СССР, 1955.
Горшенин К. П. О дифференцированном применении системы обработки Т. С. Мальцева на основных почвах Сибири в зависимости от их свойств.— В кн.: Освоение целинных и залежных земель в 1954 году. М., Изд-во АН СССР, 1956а.
Горшенин К. П. Почвы Омской области и возможности освоения новых земель.— Изв. Омск. отд. геогр. об-ва Союза ССР, вып. 1(8). Омск, 1956б.
Горячев П. П. Зараженность рыб окрестностей Омска метацеркариями Opisthorchis felineus (Rivolta, 1884). — Медицинская паразитология и паразитарные болезни, 1950, т. 19, № 5.
Градобоев Н. Д., Прудникова В. М., Сметанин И. С. Почвы Омской области. Омск, Кн. изд-во, 1960.
Григор Г. Г. Общий физико-географический обзор Томской области и особенности ее южных районов.— В кн.: Вопросы географии Сибири, сб. 2. Томск, Изд-во Томск. гос. ун-та, 1951.
Григорьев А. А. К современному состоянию учения о зонах природы.— В кн.: Вопросы географии. Сборник статей для XVIII Междунар. геогр. конгресса. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956.
Григорьев А. А. О некоторых основных проблемах физической географии.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1957, № 6.
Григорьев А. А. и Будыко М. И. О периодическом законе географической зональности.— Доклады АН СССР, 1956, т. 110, № 1.
Гричук В. П. и Заклинская Е. Д. Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. М., Географгиз, 1948.
Громов В. И. Материалы к изучению четвертичных отложений в бассейне среднего течения р. Оби.— Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода, т. 2, вып. 2. Л., Изд-во АН СССР, 1934.
Гундризер А. Н. Биология и промысел язя в Западной Сибири.— Известия Всесоюзн. научно-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хозяйства, т. 44. М., Пищепромиздат, 1958.
Гурари Ф. Г. Новое месторождение нефти в валанжинских отложениях Среднего Приобья.— Новости нефтяной и газовой техники. Геология, 1961, № 12.
Гурари Ф. Г., Казаринов В. П., Касьянов М. В., Миронов Ю. К., Нестеров И. И., Ростовцев Н. Н., Ровнин Л. И., Рудкевич М. Я. Трофимук А. А., Эрвье Ю. Г. Западно-Сибирская низменность — новая база нефтегазодобычи СССР.— Геология и геофизика, 1961, № 10.
Гусев А. И. К вопросу о генезисе ископаемых льдов.— Труды Научно-исслед. ин-та геологии Арктики, т. 43. Сборник статей по геологии Арктики, вып. 3. Л.— М., Водтрансиздат, 1954.
Давыдов А. И. Главные вредители и болезни сельскохозяйственных культур в Томской области и меры борьбы с ними. Колпашево, 1947.

Давыдов Л. К. Водоносность рек СССР, ее колебания и влияние на нее физико-географических факторов. Л., Гидрометеоиздат, 1947.
Данилов Д. Н. Периодичность плодоношения и географическое размещение урожаев семян хвойных пород. М.—Л., Гослесбумиздат, 1952.
Дементьев В. А. Опыт геоморфологического районирования Западно-Сибирской низменности.— Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 1940, т. 72, вып. 3.
Дзердзеевский Б. Л., Метеорологические особенности 1954 года на целинных и залежных землях Алтайского края и севера Казахстана.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1955, № 2.
Добринская Л. А. К изучению сиговых реки Оби в период анадромной миграции.— Труды Салехардского стационара, вып. 1. Материалы по фауне Приобского севера и ее использованию. Т. 1. Тюмень, 1959.
Додин А. Л. Геология и полезные ископаемые Кузнецкого Алатау. М.—Л., Углетехиздат, 1948.
Докучаев В. В. По вопросу о сибирском черноземе. Доклад Сельскохозяйственному отд. Вольного эконом. об-ва 11 марта 1882 г. СПб., тип «Общественная польза», 1882. То же. — Сочинения, т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1950.
Долгушин Л. Д. Некоторые особенности рельефа, климата и современной денудации в Приполярном Урале. М., Изд-во АН СССР, 1951.
Долгушин Л. Д., Кеммерих А. О. Горные озера Приполярного и Полярного Урала.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1959, № 5.
Долженкова Т. П. и Колмакова А. Г. Гельминтозы рыб и населения Александровского района Томской области.— Труды Томского гос. ун-та, т. 131. Серия биологическая. Томск, 1955.
Драницын Д. Вторичные подзолы и перемещение подзолистой зоны на севере Обь-Иртышского водораздела.— Изв. Докучаевского почвенного комитета, № 2. Пг., 1914.
Друри И. В. Дикий северный олень Советской Арктики и Субарктики. Л.—М., Изд. Главсевморпути, 1949. (Труды Арктич. научно-исслед. ин-та, т. 200).
Дрягин П. А. Промысловые рыбы Обь-Иртышского бассейна.— Известия Всесоюзн. научно-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хозяйства, т. 25, вып. 2, Л., 1948.
Дубровский А. Н. Пушные звери Ямальского национального округа.— Труды Научно-исслед. ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Серия «Промысловое хозяйство», вып. 13. Пушной промысел Ямальского национального округа. Л.—М., Изд. Главсевморпути, 1940.
Дунаева Т. Н., Кучерук В. В., Осмоловская В. И. Экология наземных позвоночных полуострова Ямала.— Труды Ин-та географии, вып. 41. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948.
Дунин-Горкавич А. А. Тобольский Север. Общий обзор страны, ее естественных богатств и промышленной деятельности населения. СПб., 1904.
Егоров Н. Н. Вредные насекомые ленточных боров Западной Сибири.— Зоологический журнал, 1958, т. 37, вып. 10.
Егоров С. В. Подземные воды меловых отложений Омского Прииртышья.— Вестник Зап.-Сибирск. и Новосибирск. геол. упр., 1958, № 1.
Естественно-историческое районирование СССР. Отв. ред. Д. Г. Виленский. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1947. (Труды Комиссии по естественноисторическому районированию, т. I).
Житков Б. М. Полуостров Ямал.— Записки Русск. геогр. об-ва по общей географии, т. 49, СПб., 1913.
Завалишин А. А. Почвы Кузнецкой лесостепи.— В кн.: Материалы Кузнецко-Барнаульской почвенной экспедиции 1931 г., ч. 3. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1936. (Совет по изуч. производ. сил и Почвенный ин-т, серия сибирская, вып. 20).
Зайков Б. Д. Средний сток и его распределение в году на территории СССР. Л.—М., Гидрометеоиздат, 1946. (Труды Научно-исслед. учреждений Глав. упр. гидрометслужбы. Серия IV. Гидрология суши, вып. 24).
Зайцев И. К. и Толстихин Н. И. Основные черты гидрогеологии СССР.— В кн.: Проблемы гидрогеологии. М., Госгеолтехиздат, 1960.
Зайцев П. А., Славнина Т. П., Тюменцев Н. Ф. Об использовании дерново-подзолистых почв под посевы льна-долгунца в северных районах Томской области. — Труды Томск. гос. ун-та, т. 140. Серия сельскохозяйственная. Томск, 1957.
Залесский И. М. и Залесский П. М. Птицы Юго-Западной Сибири.— Бюллетень Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 1931, т. 40, вып. 3/4.
Залыгин С. П., Кулаев С. С. Задачи водного хозяйства Омской области в связи с освоением новых земель.— Изв. Омск. отд. Геогр. об-ва Союза ССР, вып. 1(8). Омск, 1956а.
Залыгин С. П., Кулаев С. С. Задачи развития водного хозяйства Омской области в связи с освоением целинных и залежных земель.— В кн.: Освоение целинных и залежных земель в 1954 году. М., Изд-во АН СССР, 1956б.
Занин Г. В. Нивально-солифлюкционные и суффозионно-просадочные формы рельефа Алтайских равнин.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1959, № 4.
Запасы углей и горючих сланцев СССР. Краткая сводка результатов подсчета 1956 г. Под ред. Н. В. Шабарова и А. В. Тыжнова. М., Госгеолтехиздат, 1958.

Заррина Е. П., Каплянская Ф. А., Краснов И. И., Миханков Ю. М. — Тарноградский В. Д. Перигляциальная формация Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР. М., Госгеолтехиздат, 1961. (Всесоюзн. научно-исслед. геол. ин-т, новая серия, вып. 4).
Зезин И. В. Опыт разработки и внедрения в производство научно обоснованной системы ведения сельского хозяйства Западной Сибири. М., Изд-во Мин-ва сельск. хоз-ва, 1960.
Земцов А. А. Геоморфологические наблюдения в бассейне р. Аган.— В кн.: Вопросы географии Сибири, сб. 2. Томск, Изд-во Томск. гос. ун-та, 1951.
Земцов А. А. Четвертичные отложения и геоморфология бассейнов рек Таза и Турухана. Автореферат диссертации на соискание учен. степ. канд. геогр. наук. Томск, 1958.
Земцов А. А. О зандровой равнине в центральной части Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири. М., Изд-во Моск. гос. ун-та, 1959а.
Земцов А. А. Реликтовая мерзлота в Западно-Сибирской низменности. Там же, 1959б.
Земцов А. А. Глубокозалегающие толщи многолетнемерзлых горных пород в Западной Сибири.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1960, № 4.
Земцов А. А. и Шацкий С. Б. К вопросу о геоморфологическом районировании северо-восточной части Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Ледниковый период на территории Европейской части СССР и Сибири. М., Изд-во Моск. гос. ун-та, 1959.
Золотаренко Г. С. К биологии ивовой волнянки (Stilpnotia salicis L.) в Кулунде.— Труды Томского гос. ун-та, т. 142. Серия биологическая, Томск, 1956.
Золотаренко Г. С. Охрана природы и борьба с вредными лесными насекомыми.— В кн.: Вопросы охраны природы Западной Сибири. Бюлл. 1, Новосибирск, 1958.
Иванов В. К. Некоторые особенности годового хода осадков засушливых лет в Западной Сибири.— Журнал геофизики и метеорологии, 1929, т. 6, вып. 3.
Иванов В. К. Климат Омской области. Омск, Омгиз, 1937.
Иванов В. К. Климат Западной Сибири и лесные мелиорации.— Труды по лесному хозяйству Западной Сибири, вып. 1. Лесоводство и защитное лесоразведение. Новосибирск, 1954.
Иванов В. К. Условия возникновения и характер суховеев Западной Сибири.— В кн.: Суховеи, их происхождение и борьба с ними. М., Изд-во АН СССР, 1957.
Иванова Е. Н. Материалы к изучению процессов осолодения в почвах лесостепи Западной Сибири.— Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, вып. 3—4. Л., Изд-во АН СССР, 1930.
Иванова Е. Н. Почвы южной тайги Зауралья.— Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 43. Почвенно-географические исследования на Урале. М., Изд-во АН СССР, 1954.
Ильин Р. С. Природа Нарымского края. Рельеф, геология, ландшафты, почвы.— Материалы по изучению Сибири, т. 2. Томск, 1930.
Ильин Р. С. О деградированных и вторичноподзолистых почвах Сибири.— Почвоведение, 1937, № 4.
Иоганзен Б. Г. Рыбохозяйственные районы Западной Сибири и их биолого-промысловая характеристика.— Труды Томск. гос. ун-та, т. 125. Серия биологическая. Томск, 1953.
Иоганзен Б. Г. и Петкевич А. Н. Рыбное хозяйство Барабинских озер и пути его развития. Новосибирск, 1954.
Иоганзен Б. Г. и Петкевич А. Н. Основные задачи охраны рыб в Задпаной Сибири. — В кн.: Вопросы охраны природы Западной Сибири. Бюлл. 1. Новосибирск, 1958.
Иоганзен Б. Г., Петкевич А. Н., Марусенко Я. И. Пойма средней Оби и возможности улучшения ее рыбохозяйственного использования.— Известия Всесоюзн. научно-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва, т. 44. М., Пищепромиздат, 1958.
Иоганзен Б. Г. и Толстых Н. Г. Рыболовство и рыбоводство в Томской области и перспективы их развития. Томск, 1952.
Исаков Ю. А. Опыт изучения распространения вида внутри ареала.— Бюллетень Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 1952, т. 57, вып. 6.
Казаринов В. П., Касьянов М. В., Миронов Ю. К., Наливкин В. Д., Ровнин Л. И., Ростовцев Н. Н., Трофимук А. А., Чочиа Н. Г. Геология и нефтегазоносность Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Региональные и структурные проблемы геологии нефти. М., Изд-во АН СССР, 1960. (Междунар. геол. конгресс, XXI сессия. Доклады советских геологов. Проблема 11).
Кайгородов А. И. Естественная зональная классификация климатов земного шара. М., Изд-во АН СССР, 1955.
Каменский А. Ф. Опыт зоогеографической характеристики энтомофауны Северного Казахстана.— Труды Наурзумского гос. заповедника, вып. 2. М., 1949.
Каменский Г. Н., Толстихина М. М., Толстихин Н. И. Гидрогеология СССР. М., Госгеолтехиздат, 1959.
Кассин Н. Г. Новые данные о строении Западно-Сибирской низменности, Тургайской и Иртышской впадин.— Проблемы сов. геологии, 1937, № 7.
Кац Н. Я. Типы болот СССР и Западной Европы и их географическое распространение. М., Географгиз, 1948.

Кац Н. Я., Кац С. В. Стратиграфия торфяников Приобского Севера.— Труды Комисс. по изуч. четвертичн. периода, т. 7, вып. 1. М.—Л. Изд-во АН СССР, 1948.
Кац Н. Я. и Кац С. В. Об эволюции ландшафта южной части Западной Сибири по данным изучения торфяников.— В кн.: Труды Конференции по спорово-пыльцевому анализу 1948 года. М., Изд-во Моск. ун-та, 1950.
Кац Н. Я., Покрасс Е. П. Связь болотообразования с условиями развития рельефа и неотектоникой Барабы.— Доклады АН СССР, 1952, т. 87, № 2.
Кац С. В. История лесов в Западной Сибири с неогена до современного периода. Автореферат дисс. на соискание учен. степ. канд. биол. наук. М., 1953.
Качурин С. П. Лёссовидные породы и просадочные формы рельефа в районах холодного климата.— В кн.: Вопросы геологии Азии, т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1955.
Кеммерих А. О. Важнейшие закономерности распределения снежного покрова на Приполярном Урале.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1957, № 4.
Кеммерих А. О. Сток рек Северного, Приполярного и Полярного Урала.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1959, № 1.
Кеммерих А. О. Некоторые особенности гидрографии лесостепной зоны Зауралья.— Труды Ин-та биологии Уральск. филиала АН СССР, вып. 19. Природные условия и леса лесостепного Зауралья. Свердловск, 1960а.
Кеммерих А. О. Новый район оледенения. Ледники Полярного Урала. Природа, 1960б, № 2.
Кеммерих А. О. Гидрография Северного, Приполярного и Полярного Урала. М., Изд-во АН СССР, 1961.
Кириков С. В. Изменения животного мира в природных зонах СССР (XIII—XIX вв.). Лесная зона и лесотундра. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Кирис И. Д. Закономерности и причины изменения численности белки в СССР.— Труды Всесоюзн. научно.-исслед. ин-та охотничьего промысла, вып. 7. М., Загстиздат, 1947.
Кирюшина М. Г., Полькин Я. И., Соколов В. И. и Стрелков С. А. Особенности проявления новейшей тектоники в Советской Арктике.— В кн.: Неотектоника СССР. Рига, Изд-во АН Латвийск. ССР, 1961.
Ключников Ю. И. Важнейшие черты климата Алтая в погодах.— В кн.: Вопросы комплексной климатологии. М., Изд-во АН СССР, 1963.
Козлова Л. Е., Стасова О. Ф., Фролов А. М. О групповом химическом составе нефтей Западно-Сибирской низменности.— Труды Сибирск. научно-исслед. ин-та геологии, геофизики и минерального сырья, серия нефтяная геология, вып. 17. Материалы по геологии, гидрогеологии, геофизике и полезным ископаемым Западной Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1961.
Кокосов Н. М. Перспективы развития народного хозяйства районов восточного склона Северного Урала.— В кн.: Проблемы создания и развития Урало-Печорской угольно-металлургической базы, вып. 2. М., Изд-во АН СССР, 1956.
Колдомасов Л. И.— Климат Западной Сибири. Новосибирск, Новосибгиз, 1947.
Коломиец Н. Г. Важнейшие вредители лесов Западной Сибири и меры борьбы с ними.— Труды по лесному хозяйству, вып. 2. Новосибирск, 1955.
Коломиец Н. Г. Сибирский шелкопряд — вредитель равнинной тайги.— Труды по лесному хозяйству Западной Сибири, вып. 3. Новосибирск, 1957.
Коломиец Н. Г. Состояние и задачи защиты лесов Западной Сибири.— Труды по лесному хозяйству Сибири, вып. 4. Новосибирск, 1958.
Колосов А. М., Шибанов С. В. Боровая дичь, ее промысел и заготовки. М., Центросоюз, 1957.
Комаров В. Л. Меридиональная зональность организмов.— Дневник 1-го Всероссийского съезда русских ботаников в Петрограде в 1921 году, № 3. Пг., 1921.
Комаров В. Л. Краткий очерк растительности Сибири. Пг., Изд-во АН СССР, 1922. (Материалы для изучения естеств. производ. сил. России, № 45).
Копеин К. И., Оленев В. Г. О заходах в тундру животных других ландшафтных зон.— Труды Салехардского стационара, вып. 1. Материалы по фауне Приобского севера и ее использованию, т. 1. Тюмень, 1959.
Коряков Б. Ф. О пелымских бобрах.— Природа, 1954, № 1.
Костровский С. А. К вопросу о пыльных бурях в степной части Алтайского края.— В кн.: Доклады и тезисы докладов на научной конференции «Природа и природные ресурсы Алтайского края». Бийск, 1959.
Кошелева И. Т. и Толстухина А. С. К вопросу об окультуривании почв Северного Приобья.— Почвоведение, 1957, № 2.
Крашенинников И. М. Древняя кора выветривания лесостепного Зауралья (предварительное сообщение).— В кн.: И. М. Крашенинников. Географические работы. М., Географгиз, 1951а.
Крашенинников И. М. К истории развития растительных ландшафтов Западной Сибири. Там же. 1951б.
Криволуцкая Г. О. О распространении скрытостволовых вредителей на очагах сибирского шелкопряда в Западной Сибири. В кн.: Тезисы докладов Совещания зоологов Сибири. Новосибирск, 1957.
Крылов Г. В. Березовые леса Томской области и их типы. Новосибирск, 1953.

Крылов Г. В. Пути улучшения лесов Сибири. Новосибирск, Кн. изд-во, 1955.
Крылов Г. В. Леса Западной Сибири. (История, типы лесов, районирование, пути использования и улучшения). Автореферат дисс. на соискание учен. степ. д-ра биол. наук. М., 1956.
Крылов Г. В. О лесорастительном районировании степной части Алтайского края.— Изв. Новосибирск. отд. Геогр. об-ва СССР, вып. 1. Новосибирск, 1957а.
Крылов Г. В. Принципы и схема лесорастительного районирования Западной Сибири.— Изв. Восточных фил-ов АН СССР, 1957б, № 3.
Крылов Г. В. Лесорастительное районирование Сибири.— Изв. Томского отд. Всесоюзн. ботанич. об-ва, т. 4. Новосибирск, 1959.
Крылов Г. В. Леса Западной Сибири. История изучения, типы лесов, районирование, пути использования и улучшения. М., Изд-во АН СССР, 1961.
Крылов Г. В. и Салатова Н. Г. Леса Западной Сибири. Новосибирск, Новосибирское обл. гос. изд-во, 1950.
Крылов П. Н. Степи западной части Томской губернии. Ботанико-географический обзор.— Труды Почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России. Ч. 2. Ботанические исследования 1913 года. Вып. 1. Пг., 1916.
Крылов П. Н. Растительность Сибири. Томск, 1919а.
Крылов П. Н. Очерк растительности Сибири. Статистико-экономич. бюллетень, № 17. Томск, 1919б.
Ксенофонтова К. А. Вопросы водообеспечения на землях нового сельскохозяйственного освоения в Алтайском крае.— В кн.: Освоение целинных и залежных земель в 1954 году. М., Изд-во АН СССР, 1956.
Кузин П. С. Испарение с суши на территории СССР.— Труды Гос. гидрол. ин-та, вып. вып. 26 (80). Л., Гидрометеоиздат, 1950.
Кузин П. С. Режим рек южных районов Западной Сибири, Северного и Центрального Казахстана. Л., Гидрометеоиздат, 1953.
Кузнецкий угольный бассейн. Статистический справочник. М., Углетехиздат, 1959.
Кузнецов К. А. Почвы юго-восточной части Западно-Сибирской равнины.— Труды Томск. гос. ун-та, т. 106. Серия почвоведения. Томск., Изд-во Томск. гос. ун-та, 1949.
Кузнецов К. А. Почвы Томской области.— В кн.: Вопросы географии Сибири, сб. 2. Томск, Изд-во Томск. гос. ун-та, 1951.
Кузьмина М. С. Растительность Барабы.— Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 36. М., Изд-во АН СССР, 1953.
Кузьмина М. С. Основные черты и районирование болот Барабинской низменности.— Бюллетень научно-исслед. и опытных работ Убинской опытно-мелиоративной станции, № 3. Новосибирск, 1957.
Кузьмина М. С. Болота.— В кн.: Растительные богатства Новосибирской области. Новосибирск, Изд-во Сибирск. отд. АН СССР, 1961.
Кулаков Ю. Н. Основные черты геоморфологии северной части Западно-Сибирской низменности.— Труды научно-исслед. ин-та геологии Арктики, т. 107. Сборник статей по геологии Арктики, вып. 12. Л., 1959.
Кулик А. А. Борьба с луговым мотыльком в Западной Сибири. Новосибирск, Запсибкрайиздат, 1934.
Кулик А. А. и Швецова А. Н. Вредители сельскохозяйственных растений в Омской области и борьба с ними. Омск, Омгиз, 1940.
Куминова А. В. Растительный покров Алтая. Новосибирск. Изд-во Сибирск. отд. АН СССР, 1960.
Куминова А. В., Вандакурова Е. В. Степи Сибири. Новосибирск, Новосибирск. обл. гос. изд-во, 1949.
Куницын Л. Ф. Многолетняя мерзлота и связанные с ней формы рельефа на северо-западе Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Вопросы физической географии. М., Изд-во АН СССР, 1958.
Куркин К. А. Луга Барабы и их улучшение. М., Изд-во АН СССР, 1957.
Кускова Е. К. Влияние осушения на солевой режим заболоченных земель Барабы.— Почвоведение, 1945, № 5—6.
Лавренко Е. М. История флоры и растительности СССР по данным современного распространения растений.— В кн.: Растительность СССР, т. I. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1938.
Лавренко Е. М. Степи СССР.— В кн.: Растительность СССР, т. II. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1940.
Лавренко Е. М. Основные черты ботанико-географического разделения СССР и сопредельных стран.— В кн.: Проблемы ботаники, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950.
Лавренко Е. М. Степи Евразиатской степной области, их география, динамика и история.— В кн.: Вопросы ботаники, сб. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1954.
Лавренко Е. М. Степи и сельскохозяйственные земли на месте степей.— В кн.: Растительный покров СССР, т. 2. Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», м. 1 : 4 000 000. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956.
Лавров Л. С. и Лу Хао-цюань. Современное состояние и экономические особен-

ности коренных колоний речного бобра (Castor fiber L.) в Азии. Вестник Ленинградск. ун-та, 1961, № 9. Серия биол., вып. 2.
Лазуков Г. И. Четвертичные отложения северо-запада Западно-Сибирской низменности.— Труды Всесоюзн. нефтяного научно-исслед. геологоразвед. ин-та, вып. 158. Очерки по геологии севера Западно-Сибирской низменности. Л., Гостоптехиздат, 1960.
Лаптев И. П. Млекопитающие таежной зоны Западной Сибири. Томск, Изд. Томск. ун-та, 1958.
Ларищев А. А. Достижения советской микропалеоботаники и петрографии углей за 30 лет.— Труды Томск. гос. ун-та, т. 100. Томск, 1948.
Лебедев В. Д. Неогеновая фауна пресноводных рыб Зайсанской впадины и Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Вопросы ихтиологии, вып. 12. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Лейкина Е. С., Лукашенко Н. П., Зорихина В. И., Лавренов Б. К. и Мамедов М. М. К вопросу о природных очагах многокамерного эхинококка в Новосибирской области.— Медицинская паразитология и паразитарные болезни, 1959, т. 23, № 2.
Линдеман К. Э. О кобылках и мерах истребления их. М., 1894.
Лонзингер Г. К. Материалы к характеристике очагов клещевого риккетсиоза в Новосибирской области.— Труды Омского научно-исслед. ин-та эпидемиологии, микробиологии и гигиены, сб. 4. Омск, 1957.
Лопатин Г. В. Зоны мутности рек Сибири и Дальнего Востока.— Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 1955, т. 87, вып. 1.
Лопатин Г. В. Опыт анализа зависимости средней мутности речных вод от главнейших природных факторов водной эрозии.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1958, № 4.
Лунгерсгаузен Г. Ф. Некоторые итоги аэрогеологических исследований в Западной Сибири. (Очерк новейших тектонических движений).— Советская геология, сб. 45. М., Госгеолтехиздат, 1955.
Лунгерсгаузен Г. Ф., Раковец О. А. Новейшая тектоника Горного Алтая.— В кн.: Неотектоника СССР. Рига, Изд-во АН Латвийск. ССР, 1961.
Львович М. И. Опыт классификации рек СССР.— Труды Гос. гидрол. ин-та, вып. 6. Л.—М., Гидрометеоиздат, 1938.
Львович М. И. О методике проектирования лесных полос на полях колхозов и совхозов.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1952, № 3.
Львович М. И. Изменения речного стока под влиянием земледелия.— В кн.: Колебания и изменения речного стока. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Маврицкий Б. Ф. Об истории развития Западно-Сибирского артезианского бассейна и перспективы его нефтегазоносности.— Геология нефти, 1958, № 4.
Маврицкий Б. Ф. Геотермическая зональность Западно-Сибирского артезианского бассейна.— Изв. АН СССР, серия геол., 1960, № 3.
Макаренко Ф. А. Термальные воды СССР как источник тепловой энергии.— В кн.: Проблемы гидрогеологии. М., Госгеолтехиздат, 1960.
Манько М. А. О влиянии уровня озерно-грунтовых вод на природу Зауральской лесостепи.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1954, № 3.
Марков К. К. Древнее оледенение на територии СССР, его типы и развитие.— В кн.: Материалы по четвертичному периоду СССР, вып. 3. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952.
Марков К. К., Гричук М. П., Лазуков Г. И. Основные закономерности развития природы территории СССР в четвертичном периоде (ледниковом периоде — антропогене). К VI конгрессу INQUA в Польше. Ч. 1. М., 1961.
Марусенко Я. И., Земцов А. А., Семлянская Л. П. и др. Гидрография Западной Сибири. Т. 1. Томск, Изд. Томск. ун-та, 1961.
Масайтис А. И. К изучению щелкунов Сибири.— Изв. Сибирской краевой станции защиты растений от вредителей, № 2 (6). Томск, 1927.
Матвеевская А. Л., Иванова Е. Ф. Геологическое строение южной части Западно-Сибирской низменности в связи с вопросами нефтегазоносности. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1960.
Материалы по природно-экономической характеристике сельскохозяйственных микрорайонов СССР. (Опыт деления сельскохозяйственной территории СССР на микрорайоны в целях специализации и размещения сельского хозяйства). Ч. 1. РСФСР. М., Госпланиздат, 1962.
Мезенцев В. С. Годовые характеристики теплообеспеченности Западно-Сибирской равнины.— Изв. Омск. отд. Геогр. об-ва СССР, вып. 3 (10). Омск, 1960.
Мешеряков Ю. А. К методике изучения морфоструктуры Западно-Сибирской равнины.— Труды Сибирского научно-исслед. ин-та геологии, геофизики и минерального сырья, серия «Нефтяная геология», вып. 9. Материалы по геологии, гидрогеологии, геофизике и полезным ископаемым Западной Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1960.
Мещеряков Ю. А. Морфоструктура Западно-Сибирской равнины.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1962, № 3.
Миддендорф А. Ф. Путешествие на север и восток Сибири. Ч. 2. Север и восток Сибири в естественноисторическом отношении. Вып. 5. Отд. 5. Сибирская фауна. СПб., 1869.
Мильков Ф. Н. Лесостепь Русской равнины. Опыт ландшафтной характеристики. М., Изд-во АН СССР, 1950.

Миркин Л. С. Водные мелиорации в СССР и пути их развития. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Мориц-Романова З. Е, Бережков Р. П., Давыдов П. Н. Вредители и болезни сельскохозяйственных растений Западной Сибири и борьба с ними. Новосибирск, Новосибгиз, 1941.
Мосиенко Н. А. Эффективность и перспективы лиманного орошения на Алтае.— В кн.: Доклады и тезисы докладов на научной конференции «Природа и природные ресурсы Алтайского края». Бийск, 1959.
Москаленко Б. К. Материалы и биология сиговых рыб Обской губы.— Изв. Всесоюзн. научно-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хозяйства, т. 44. М., Пищепромиздат, 1958.
Москвитин А. И. Лёсс и лёссовидные отложения Сибири.— Труды Ин-та геол. наук, вып. 14. Геологическая серия (№ 4). Л., Изд-во АН СССР, 1940.
Нагинский Н. А. Основы общей динамики четвертичных ледниковых покровов.— Ученые записки Туркменск. гос. ун-та им. А. М. Горького, вып. 11. Ашхабад, 1957.
Народное хозяйство Алтайского края. Статистический сборник. Барнаул. Алтайск. кн. изд-во, 1958.
Народное хозяйство Омской области и города Омска. Статистический сборник. Омск, Госстатиздат, 1957.
Нейштадт М. И. Торфяные болота Барабинской лесостепи.— Труды Центр. торфяной опытной станции, т. 1. Торфяные болота Крайнего Севера и Азиатской части СССР. М.—Л., 1936.
Нейштадт М. И. Торфяные богатства СССР.— Наша страна, 1938а, № 9.
Нейштадт М. И. Торфяные запасы Азиатской части СССР (с учетом торфяного фонда всего СССР и принципами его районирования).— Труды Центральной торфяной опытной станции, т. 4. М., 1938б.
Неотектоника СССР. К VI конгрессу Междунар. ассоциац. по изуч. четвертичн. периода (JNQVA). Под ред. Н. И. Николаева и К. Я. Спрингиса. Рига, Изд-во АН Латвийск. ССР, 1961.
Непряхин Е. М. Черноземно-луговые и дерново-луговые оподзоленные почвы южных районов Томской области.— Труды Томск. гос. ун-та, т. 140. Серия сельскохозяйственная, Томск, 1957.
Неуструев С. С. К почвенной палеогеографии Приуралья и Сибири.— Природа, 1922, № 10—12.
Нехорошев В. П., Геология Алтая. М., Госгеолтехиздат, 1958.
Нехорошев В. П. Четвертичная тектоника Алтая.— В кн.: Материалы по четвертичной геологии и геоморфологии СССР. Л., Гостоптехиздат, 1959. (Материалы Всесоюзн. научно-исслед. геол. ин-та. Новая серия, вып. 2. Четвертичная геология и геоморфология).
Нехорошев В. П. Проявление каледонской орогении на Алтае.— В кн.: Каледонская орогения. М., Изд-во АН СССР, 1960. (Междунар. геол. конгресс. XXI сессия. Доклады советских геологов. Проблема 19).
Никитенко Ф. А. Овраги района Новосибирска.— Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 1959, т. 91, вып. 4.
Никитина Е. Альпийские болота левых притоков Уйменя, притока Бии.— Изв. Томск. гос. ун-та, т. 79, вып. 1. (Геолого-географический). Томск, 1927.
Николаев В. А., Проводников Л. Я. Новейшая тектоника Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Неотектоника СССР. Рига, Изд-во АН Латвийск. ССР, 1961.
Николаев Н. И. Неотектоника и некоторые итоги ее изучения в СССР.— В кн.: Неотектоника СССР. Рига, Изд-во АН Латвийск. ССР, 1961а.
Николаев Н. И. Основные черты новейшей тектоники СССР.— Там же, 1961б.
Николаев Н. И. Практическое использование карты новейшей тектоники СССР. Масштаб 1 : 5 000 000. Там же, 1961в.
Никонов М. Н. Районирование торфяных болот в связи с использованием их в народном хозяйстве.— Труды Ин-та леса, т. 31. М., Изд-во АН СССР, 1955.
Носов И. Н. Отчет отряда преподавателей Красноуфимской сельскохозяйственной школы и учеников Красноуфимского промышленного училища, приглашенных на лето 1893 года в Тобольскую губернию для мероприятий в борьбе с «кобылкой».— Ежегодник Тобольского музея, вып. 1. Тобольск, 1893.
Обручев В. А. Признаки ледникового периода в Северной и Центральной Азии.— Бюллетень Комисс. по изуч. четвертичн. периода, № 3. Л., Изд-во АН СССР, 1931.
Обручев В. А. Молодость рельефа Сибири.— В кн.: Академику В. И. Вернадскому. К пятидесятилетию научной и педагогической деятельности, т. 2. М., Изд-во АН СССР, 1936.
Обручев В. А. Геология Сибири. Т. 2 и 3. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1936—1938.
Обручев В. А. Детальное изучение лёссов и лёссовидных пород — очередная задача географов, геологов и почвоведов Сибири.— В кн.: Вопросы географии Сибири, сб. 3. Томск, Изд-во Томск. гос. ун-та, 1953.
Окунев И. П. Географическое распространение и зоны вредности сибирского шелкопряда.— В кн.: Географический сборник, вып. 5. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1955.
Оленин А. С. Торфяные ресурсы Западной Сибири и перспективы их использования.— Торфяная промышленность, 1956, № 6.

Оленин А. С. Перспективы освоения крупнейших торфяных ресурсов Новосибирского экономического района.— Изв. Сибирск. отд. АН СССР, 1959, № 6.
Олсуфьев Н. Г. и Лелеп П. П. О значении слепней в распространении сибирской язвы.— В кн.: Паразиты, переносчики и ядовитые животные. М.—Л., Изд. Всесоюзн. ин-та эксперимент. медицины, 1935.
Орлов В. И. Некоторые данные об оврагах Западно-Сибирской низменности.— В кн.: Географический сборник, вып. 10. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1958.
Орлов В. И. О максимальном четвертичном оледенении Западно-Сибирской низменности.— Доклады АН СССР, 1959а, т. 126, № 2.
Орлов В. И. Об особенностях распределения некоторых форм рельефа в пределах Западно-Сибирской низменности.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1959б, № 6.
Орлов В. И. Генезис и морфология озерных котловин Западно-Сибирской низменности.— Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва 1960, т. 92, вып. 3.
Орлова В. В. Климатический очерк Барабинской низменности. Л., Гидрометеоиздат. 1954.
Орловский Н. В. Засоленные почвы в Западной Сибири. Основные приемы их освоения. Новосибирск. Обл. гос. изд-во, 1941.
Орловский Н. В. Схема классификации почв для районов южной и средней Барабы.— В кн.: За сельскохозяйственное освоение Барабы. Сборник трудов Убинской опытно-мелиоративной станции, вып. 1. Новосибирск, 1946.
О системе ведения сельского хозяйства в Новосибирской области. Т. 3. (Материалы выездной сессии Всесоюзной Академии сельскохозяйственных наук, им. В. И. Ленина 29 июля — 2 августа 1958 года, г. Новосибирск). Новосибирск. Кн. изд-во, 1959.
Паллас П.С. Путешествие по разным провинциям Российского государства 1772 и 1773 годов. Ч. 3. Перевел В. Зуев, СПб., 1788.
Панадиади А. Д. Барабинская низменность. (Природа, хозяйство и перспективы развития). М., Географгиз, 1953.
Парфенов А. П. Световое голодание человека.— В кн.: Ультрафиолетовое излучение. М., Медгиз, 1958.
Петкевич А. Н. Биология и воспроизводство осетра в средней и верхней Оби в связи с гидростроительством.— Труды Томск. гос. ун-та, т. 119. Серия биологическая. Томск, 1952.
Петкевич А. Н. Состояние промысла осетра в бассейне Оби и его перспективы. Новосибирск, 1957.
Петренко Н. В. О влиянии меридиональных горных хребтов на эволюцию циклонов.— Труды Центрального ин-та прогнозов, вып. 7(34). М.—Л., Гидрометеоиздат, 1948.
Петров Б. Ф. Наносы и почвы бассейна р. Конды.— Изв. Гос. геогр. об-ва, 1934, т. 66, вып. 5.
Петров Б. Ф. О происхождении лёссов Бийской лесостепи.— Почвоведение, 1937а, № 4.
Петров Б. Ф. К вопросу о происхождении второго гумусового горизонта в подзолистых почвах Западной Сибири.— Труды Томского гос. ун-та, т. 92. Серия Г. Геология и почвоведение. Томск, «Красное знамя», 1937б.
Петров Б. Ф. Почвы Кузнецкого Алатау.— Почвоведение, 1946, № 11.
Петров Б. Ф. Почвы Алтайско-Саянской области.— Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 35. М., Изд-во АН СССР, 1952.
Петров Б. Ф. К характеристике почвенного покрова Барабы.— Труды Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, т. 36. Исследования Барабинской низменности как объекта сельскохозяйственного использования, ч. I. М., Изд-во АН СССР, 1953.
Петров М. Ф. Кедровые леса и их комплексное использование. Аннотированный указатель отечественной литературы за 1755—1957 годы. Свердловск, 1961.
Петрушевский Г. К., Мосевич М. В. и Шупаков И. Г. Фауна паразитов рыб Оби и Иртыша.— Изв. Всесоюзн. научно-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хозяйства, т. 27. Л., 1948.
Платонов Н. В., Фролова В. Т., Сургутанова К. П. Эпидемиология дифиллоботриоза в Новосибирской области и мероприятия по борьбе с ним.— Медицинская паразитология и паразитарные болезни, 1953, № 5.
Плотников Н. Н. К эпидемиологии и эпизоотологии описторхоза.— Медицинская паразитология и паразитарные болезни, 1950, т. 19. № 5.
Плотников Н. Н. Описторхоз. (Гельминтоз печени и поджелудочной железы). М., Изд-во Акад. мед. наук СССР, 1953.
Погосян Х. П. Сезонные колебания общей циркуляции атмосферы.— Труды Центрального ин-та прогнозов, вып. 1(28). Л., Гидрометеоиздат, 1947.
Покрасс Е. П. О новейших геоструктурах юга Западно-Сибирской низменности в связи с изучением рельефа и проявление неотектоники в Барабе.— Доклады АН СССР, 1952, т. 84, № 5.
Покрасс Е. П. и Кац Н. Я. Болотообразование в связи с условиями развития рельефа и новейшими тектоническими движениями в Барабинской низменности.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1953, № 5.
Поляков И. С. Письма и отчеты о путешествии в долину р. Оби.— Записки АН, т. 30. Приложение, № 2. СПб., 1877.
Помус М. И. Западная Сибирь. (Экон.-геогр. характеристика). М., Географгиз, 1956.

Попов А. И. Некоторые вопросы палеогеографии четвертичного периода в Западной Сибири.— В кн.: Вопросы географии, сб. 12. Историческое землеведение. М., Географгиз, 1949.
Попов А. И. Вечная мерзлота в Западной Сибири. М., Изд-во АН СССР, 1953.
Попов А. И. Блочный рельеф на севере Западной Сибири и в Большеземельской тундре.— В кн.: Вопросы физической географии полярных стран, вып. 1. М., 1958а.
Попов А. И. Полярный покровный комплекс.— В кн.: Вопросы физической географии полярных стран, вып. 1. М., 1958б.
Попов А. И. Мерзлотно-геологическое районирование области вечной мерзлоты в СССР.— Информационный сборник о работах Геогр. ф-та Моск. ун-та по Междунар. геофизич. году, № 1, М., 1958в.
Попов В. Э. Основные вопросы развития Западно-Сибирского крупного экономико-географического района.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1960, № 6.
Почвы Алтайского края. Отв. ред. Н. И. Базилевич и А. Н. Розанов. М., Изд-во АН СССР, 1959.
Пьявченко Н. И. Бугристые торфяники. М., Изд-во АН СССР, 1955а.
Пьявченко Н. И. Освоение заболоченных площадей — один из важных путей развития сельского хозяйства в лесной зоне.— Труды Ин-та леса, т. 26, М., Изд-во АН СССР, 1955б.
Пьявченко Н. И. и Кощеев А. Л. Причины вымочек леса в Западной Сибири.— Труды Ин-та леса, т. 26. М., Изд-во АН СССР, 1955.
Рагозин Л. А. О юго-восточной границе Западной Сибирской низменности.— Изв. Гос. геогр. о-ва, 1936, т. 68, вып. 2.
Рагозин Л. А. и Сухов С. В. Обь-Енисейский водораздел между реками Орловской и Кольчимом.— В кн.: Вопросы географии Сибири, сб. 2. Томск, Изд-во Томск. гос. ун-та, 1951.
Раевский В. В. Опыт количественной характеристики зимней фауны птиц тайги Западной Сибири.— В кн.: Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М. Изд-во АН СССР, 1952.
Растительность СССР, т. I и II. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1938 и 1940.
Растительный покров СССР. Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», м. 1 : 4 000 000. Под ред. Е. М. Лавренко, В. Б. Сочавы. Ч. 1 и 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956.
Рахманин Г. В. Пушной промысел Ямало-Ненецкого национального округа и мероприятия по его рационализации.— Труды Салехардского стационара, вып. 1. Материалы по фауне Приобского севера и ее использованию. Т. 1, Тюмень, 1959.
Ревердатто В. В. О принципах и методах естественноисторического районирования Сибири.— В кн.: Материалы по изучению Сибири. Т. 1, Томск, 1930.
Ревердатто В. В. Растительность Сибири. Новосибирск, 1931. (Естественноисторич. условия сельскохозяйственного производства Сибири, ч. 3).
Ревердатто В. В. Основные моменты развития послетретичной флоры Средней Сибири.— Советская ботаника, 1940, № 2.
Решение Совещания по комплексному использованию и охране водных ресурсов Западной Сибири. 12—16 декабря 1961 года. Новосибирск, 1961.
Рихтер Г. Д. Научные основы регулирования современных природных процессов тундровой зоны.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1954, № 1.
Рихтер Г. Д. Озера Западно-Сибирской низменности.— Природа, 1957, № 9.
Рихтер Г. Д. Природное районирование Сибири и Дальнего Востока. В кн.: Проблемы географии Сибири и Дальнего Востока. Итоги Первого научн. совещания географов Сибири и Дальнего Востока. Иркутск, Кн. изд-во, 1960.
Розанов А. Н. Природные условия Алтайского края и проблема освоения целинных и залежных земель.— Изв. АН СССР, серия биол., 1957, № 4.
Рубинштейн Е. С. Об изменении климата СССР за последние десятилетия.— В кн.: А. И. Воейков и современные проблемы климатологии. Л., Гидрометеоиздат, 1956.
Рудкевич М. Я., Зорькин Л. М. Перспективы нефтегазоносности приуральской части Западно-Сибирской низменности.— Советская геология, 1961, № 2.
Русанов В. И. Климат курортов Западной Сибири.— В сб. «Вопросы комплексной климатологии». М., Изд-во АН СССР, 1963.
Рыбина Н. А. О суховеях в Омской области.— Метеорология и гидрология, 1956, № 3.
Сакс В. Н. Геологические исследования в северо-восточной части Западно-Сибирской низменности.— Труды Горно-геол. упр., вып. 22. М.—Л., Изд-во Главсевморпути, 1946.
Сакс В. Н. Климаты прошлого на севере СССР.— Природа, 1947а, № 12.
Сакс В. Н. Четвертичное оледенение севера Сибири.— Природа, 1947б, № 4.
Сакс В. Н. Опыт восстановления истории развития Сибири в четвертичный период.— В кн.: Материалы по четвертичному периоду СССР, вып. 3. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1952.
Сакс В. Н. Четвертичный период в Советской Арктике. Изд. 2-е, перераб. и доп.— Труды Научно-исслед. ин-та геологии Арктики, т. 77. Л.—М., Водтрансиздат, 1953.
Самарин Я. Ф., Скалон В. Н. Кондо-Сосьвинский государственный заповедник.— Омская область, 1940, № 11—12.
Сапожникова С. А., Мель М. И. и Смирнова В. А. Агроклиматические зоны территории освоения целинных и залежных земель и их характеристика.— Раздел в кн.:

«Агроклиматические и водные ресурсы районов освоения целинных и залежных земель». Л., Гидрометеоиздат, 1955.
обников В. М. Опыт массового мечения песцов.— Проблемы Арктики, 1940, № 12.
ирин Н. А. Геолого-петрографическое исследование Приполярного Урала.— Труды Ин-та геол. наук, вып. 72. Петрографическая серия (№ 22). Л., Изд-во АН СССР, 1945.
рин Н. А. Геологические предпосылки развития поисков и разведок месторождений полезных ископаемых в районах Северного Урала. В кн.: Проблемы создания и развития Урало-Печорской угольно-металлургической базы, вып. 2. Б.м., Изд-во АН СССР, 1956.
калон В. Н. Речные бобры Северной Азии.— Материалы к познанию фауны и флоры СССР, изд. МОИП. Новая серия, отд. зоол., вып. 25 (XL). М., 1951.
кробов В. Д. Учет запасов песца и его размещение по тундрам Ямала.— В кн.: Совещание по вопросам организации и методики учета ресурсов фауны наземных позвоночных 4—8 марта 1961 г. Тезисы докладов. М., 1961.
лудский А. А. Қабан. Морфология, экология, хозяйственное и эпизоотологическое значение, промысел. Алма-Ата, Изд-во АН Каз. ССР, 1956.
лудский А. А., Страутман Е. И. Охотничье-промысловые звери Казахстана и задачи их хозяйственного использования.— Труды Ин-та зоологии АН Каз. ССР, т. 4 Алма-Ата, Изд-во АН Каз. ССР, 1955.
метанин И. С. Пыльные бури на юге Омской области и борьба с ними.— Труды Томск. гос. ун-та, т. 140. Серия сельскохозяйственная. Томск, 1957.
миренский А. А. К вопросу о влиянии зональных и локальных факторов на характер торфяных болот Казахстана.— Проблемы физ. географии, вып. 12. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946.
Смиренский А. А. Торфяные районы Казахской ССР.—В кн.: Труды Юбилейной сессии, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1949.
Соболев С. С. Предупреждение эрозии почв в районах освоения целинных и залежных земель.— В кн.: Освоение целинных и залежных земель в 1954 году. М., Изд-во АН СССР, 1956.
Соболев С. С. и Садовников И. Ф. Борьба с водной и ветровой эрозией почв в СССР.— Почвоведение, 1956, № 7.
Собольская В. Н. Основные черты структуры Западно-Сибирской плиты.— Изв. АН СССР, серия геол., 1961, № 8.
Соколов В. Н. Северная часть Западно-Сибирской низменности.— Труды Научно-исслед. ин-та геологии Арктики, т. 91. Четвертичные отложения Советской Арктики. М., Госгеолтехиздат, 1959.
Соколов Н. Н. О рельефе Кузнецкого бассейна, Салаира и правобережья Оби в районе рр. Чумыш и Берди.— Труды Ин-та физ. географии, вып. 15. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1935.
Соловьев Д. К. Основы охотоведения. Ч. 3. Охотничье хозяйство.— Звероводство и дичеразведение. Охотничьи промыслы. М., «Новая деревня», 1925.
Сочава В. Б. Растительность лесной зоны.— В кн.: Животный мир СССР, т. 4. Лесная зона. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953.
Сочава В. Б. Лиственничные леса.— В кн.: Растительный покров СССР, т. 1. Пояснительный текст к «Геоботанической карте СССР», м. 1 : 4 000 000. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1956а.
Сочава В. Б. Темнохвойные леса.— Там же, 1956б.
Сочава В. Б., Городков Б. Н. Арктические пустыни и тундры.— Там же, 1956.
Сочава В. Б., Исаченко Т. И., Лукичева А. Н. Общие черты географического распространения лесной растительности Западно-Сибирской низменности.— Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 1953, т. 85, вып. 2.
Справочник по водным ресурсам СССР, т. 15, Западная Сибирь, ч. 2. Под общ. ред. Л. К. Давыдова. Л.—М., Гидрометеоиздат, 1937.
Стародубцев Н. Л. О комплексном освоении природных богатств Тюменской области на базе развития энергетики.— Изв. Сибирск. отд. АН СССР, 1958, № 5.
Ступина Н. М. Вредители лесов Западной Сибири.— Природа, 1955, № 9.
Сукачев В. Н. и Поплавская Г. И. Очерк истории озер и растительности Среднего Урала в течение голоцена по данным изучения сапропелевых отложений.— Бюллетень Комисс. по изуч. четвертичн. периода, № 8. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946.
Суслов С. П. Западная Сибирь. Физ.-геогр. характеристика. М., Географгиз, 1947. (на обл. 1946).
Суслов С. П. Физическая география СССР. Азиатская часть. 2-е изд., переработ, и доп. М., Учпедгиз, 1954.
Сушкин П. П. Птицы Советского Алтая и прилежащих частей северо-западной Монголии. Т. 1 и 2. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1938.
Тальман П. Н. Влияние среды и преобразующей ее роли человека в связи с размножением сибирского шелкопряда.— Труды Ленинградской Лесотехнической академии, вып. 81, ч. 3. Л., 1957.
Танфильев Г. И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа. СПб., 1902. (Труды Геологической части кабинета е.и.в., т. 5, вып. 1).

Тарунин М. П. Календарь тобольской природы. Тобольск, 1929.
Телякова З. Х. Материалы к геологии и геоморфологии Кулундинской степи.— Труды Сибирск.научн.-исслед. ин-та геологии,геофизики и минерального сырья, серия нефтяная геология, вып. 17. Материалы по геологии, гидрогеологии, геофизике и полезным ископаемым Западной Сибири. Л., Гостоптехиздат, 1961.
Тесленко Е. И. О приживаемости леща в озере Ик.—Рыбное хозяйство, 1959, № 10.
Титова С. Д. Паразиты рыб бассейна реки Томи.— Труды Томского гос. ун-та, т. 97. Серия биологическая, Томск, 1946.
Тихомиров Б. Н., Попов В. В. Леса и лесная промышленность Сибири. М.—Л., Гослесбумиздат, 1953. (Библиотека лесозаготовителя, вып. 2).
Торфяной фонд РСФСР. Сибирь. Дальний Восток. По состоянию разведанности на 1 января 1956 г. М., 1956.
Тронов М. В. Очерки оледенения Алтая. М., Географгиз, 1949. (Записки Всесоюзн. геогр. об-ва, новая серия, т. 9).
Трофимов Г. А. Пути развития охотничьего хозяйства в Ханты-Мансийском национальном округе.— В кн.: Рационализация охотничьего промысла, вып. 7. М., Центросоюз, 1958.
Фатеев Е. М. Ветросиловые установки. Состояние и пути развития, М., 1959.
Федюшин А. В. О природных ресурсах кормового белка в водоемах СССР и путях их использования для нужд животноводства.— Зоологический журнал, 1961, т. 40, вып. 12.
Фельдман Я. И. Особенности метеорологического режима засушливого 1955 г. в районах целинных земель Северного Казахстана и Алтайского края.— Изв. АН СССР, серия геогр., 1956, № 2.
Формозов А.Н.Водоплавающая птица Урала—Кузбасса и ее хозяйственное значение.— В кн.: Природа и социалистическое хозяйство, т. 5. М., Изд. Всероссийск. об-ва охраны природы, 1932.
Формозов А. Н. Озерная лесостепь и степь Западной Сибири как области массового обитания водяных птиц. (Эколого-географический очерк).— Бюллетень Моск. об-ва испыт. природы, отд. биол., 1934, т. 43, вып. 2.
Формозов А. Н. Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР.— Материалы к познанию фауны и флоры СССР, изд. МОИП. Новая серия, отд. зоол., вып. 5(XX). М., 1946.
Фотиади Э. Э. Основные черты тектонического строения Сибири и Дальнего Востока в свете данных региональных геологических и геофизических исследований.— Геология и геофизика, 1961, № 10.
Фрадкин М. М. О двукратном оледенении Западно-Сибирской низменности.— Доклады АН СССР, 1939, т. 24, № 4.
Фрадкин М. М. Петрографический состав валунов на севере Западно-Сибирской низменности.— Бюллетень Комисс. по изуч. четвертичн. периода, № 8. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1946.
Цепляев В. П. Леса СССР. Хозяйственная характеристика. М., Сельхозгиз, 1961.
Черепанов А. И. Жуки-щелкуны Западной Сибири (Coleoptera. Elateridae). Новосибирск. Кн. изд-во, 1957.
Шайман М. С. Вирусологическая характеристика очага клещевого сыпного тифа в Новосибирской области. Сообщение 1 и 2. Труды Омского научно-исслед. ин-та эпидемиологии, микробиологии и гигиены, сб. 4. Омск, 1957.
Шаронов А. Д. Некоторые результаты изучения фауны птиц в таежной зоне Западной Сибири.— Доклады АН СССР, 1951, т. 78, № 5.
Шатилов Б. М. Воховские остяки.— Труды Томского краевого музея, т. 4. Томск, 1931.
Шахматов А. П. и Попов В. М. Руководство по малярии. Для врачей и студентов медвузов. Ч. 2. Эпидемиология и переносчики малярии. Томск, 1941.
Шацкий С. Б. Железоносные верхнемеловые отложения восточной части Западно-Сибирской низменности.— Вестник Зап.-Сибирск. геол. упр., 1957, № 1.
Шашко Д. И. Агроклиматическое районирование СССР по обеспеченности растений теплом и влагой.— В кн.: Вопросы агроклиматического районирования СССР. М., Изд-во Мин-ва сельск. хоз-ва СССР, 1958.
Шашко Д. И. Климатические ресурсы СССР.— В кн.: Почвенно-географическое районирование СССР. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Швецова А. Н. Главнейшие вредители плодово-ягодных культур в Омской области и борьба с ними. Омск, Омск. обл. гос. изд., 1950.
Швецова А. Н. Экологические основы построения мероприятий по борьбе с вредителями вишни в условиях Омской области.—В кн.: Третья экологическая конференция. Тезисы докладов, ч. 1. Киев, Изд. Киевского ун-та, 1954.
Шиляев Ф. И. Кустовой сельскохозяйственный водопровод из р. Иртыша.— Изв. Омск. отд. Геогр. об-ва Союза ССР, вып. 4(11). Омск, 1961.
Шипицына Н. К. Сезонная периодичность жизни малярийного комара Anopheles maculipennis и значение ее изучения для борьбы с малярией в Советском Союзе.— В кн.: Сезонные явления в жизни малярийных комаров в Советском Союзе. М., 1957.
Шнитников А. В. Внутривековые колебания уровня степных озер Западной Сибири и Северного Казахстана и их зависимость от климата.— Труды Лаборатории озероведения, т. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950.

Ш н и т н и к о в А. В. Изменчивость общей увлажненности материков северного полушария. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1957. (Зап. Геогр. об-ва СССР. Новая серия, т. 16).
Ш у б а е в Л. П. Сургутское полесье Западно-Сибирской низменности.— Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, 1956, т. 88, вып. 2.
Ш у м и л о в а Л. В. О расчленении Сибири на ботанико-географические провинции.— В кн.: Вопросы географии Сибири, сб. 1. Томск, Изд-во Томск. ун-та, 1949.
Ш у х о в И. Н. Охотничий промысел северной части Тарского округа.— В кн.: Научный сборник к десятилетию высшей сельскохозяйственной школы в Сибири. 1918—1928. Омск. Изд-во Сибирск. ин-та сельск. хоз-ва и лесоводства, 1928.
Щ у к и н а Е. В. Закономерности размещения четвертичных отложений и стратиграфия их на территории Алтая.— Труды Геол. ин-та, вып. 26. Стратиграфия четвертичных (антропогеновых) отложений Азиатской части СССР и их сопоставление с европейскими. М., Изд-во АН СССР, 1960.
Э д е л ь ш т е й н Я. С. Геоморфологический очерк Западно-Сибирской низменности.— Труды Ин-та физ. географии, вып. 20. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1936.
Ю р л о в К. Т. Опыт аэровизуального исследования биотопического размещения и численности копытных в Западной Сибири.— В кн.: Тезисы докладов Совещания зоологов Сибири (ноябрь 1957 года). Новосибирск, 1957.
Я к о в л е в С. А. Об одном типе дислокации болот.— Почвоведение, 1911, № 1.

РУССКО-ЛАТИНСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ

Аконит (или борец) бородатый	*Aconitum barbatum* Pers.
Арктагростис широколистная	*Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb.
Арктофила рыжеватая	*Arctophila fulva* (Frin) Anderss.
Астрагал распростертый	*Astragalus prostratus* (Scop.) Insubr.
— эспарцетовидный	*A. onobrychis* L.
Багульник	*Ledum palustre* L.
Береза	*Betula* L.
— бородавчатая	*B. verrucosa* Ehrh.
— карликовая	*B. nana* L.
— Крылова	*B. krylovii* G. Kryl.
— приземистая	*B. humilis* Schrank.
Бодяк разнолистный	*Cirsium heterophyllum* (L.) Hill.
Болотница	*Heleocharis* R. Br.
Борец высокий	*Aconitum excelsum* Dchb.
Борщевик	*Heracleum dissectum* Led.
Боярка	*Crataegus* L.
Брусника	*Vaccinium vitis idaea* L.
Будяк разнолистный	*Circium heterophyllum* All.
Бузульник сизый	*Ligularia glauca* (L.) Hoffm.
Бурачок пустынный	*Allyssum desertorum* Stapf.
Валериана клубненосная	*Valeriana tuberosa* L.
Василистник малый	*Thalictrum minus* L.
— простой	*Th. simplex* L.
Вейник гренландский	*Calamagrostis groenlandica* (Schrad.) Kunth.
— Лангсдорфа	*C. langsdorffii* (Link.) Trin.
— наземный	*C. epigeios* (L.) Roth.
— пренебреженный	*C. neglecta* (Ehrh.) P. B.
— тростниковидный	*C. arundinacea* (L.) Roth.
— тупоколосковый	*C. obtusata* Trin.
Ветла (или ива) белая	*Salix alba* L.
Ветреница лесная	*Anemone silvestris* L.
Вика лесная	*Vicia silvatica* L.
— мышиная	*V. cracea* L.
Водяника черная	*Empetrum nigrum* L.
Володушка золотистая	*Bupleurum aureum* Fisch.
— многожильчатая	*B. multinerve* D. C.
Вороний глаз обыкновенный	*Paris quadrifolia* L.
Вострец пушистоколосковый	*Aneurolepidium dasystachys* (Trin.) Nevski.
Вяз	*Ulmus* L.
Гвоздика узколепестная	*Dianthus leptopetalus* Willd.
Герань белоцветная	*Geranium albiflorum* Ledb.
— ложносибирская	*G. pseudosibiricum* J. Meger.
— Роберта	*G. robertianum* L.
Голубика	*Vaccinium uliginosum* L.
Горец живородящий	*Polygonum viviparum* L.
Горечавка	*Gentiana* L.
— крупноцветная	*G. grandiflora* Laksm.
— холодная	*G. algida* Pall.
Горицвет	*Adonis* L.
Горичник Морисона	*Peucedanum morisonii* Bess.
Граб	*Carpinus* L.
Гранатник средний	*Libanotis intermedia* Rupr.
Грецкий орех	*Juglans acuminata* A. Br.
Грушанка красная	*Pyrola incarnata* Fisch.
Гудайера ползучая	*Goodyera repens* (L.) R. Br.

Двулепестник парижский	*Circaea lutetiana* L.
Дриада точечная	*Dryas punctata* Juz.
Дуб	*Quercus* L.
Душица обыкновенная	*Origanum vulgare* L.
Дюпонция Фишера	*Dupontia fischeri* R. Br.
Ежа сборная	*Dactylis glomerata* L.
Ежевник коротколистный	*Anabasis brevifolia* C.A.M.
Ель сибирская	*Picea obovata* Ldb.
Ерник	*Betula rotundifolia* Spach.
Жабрица Ледабура	*Seseli ledebourii* Don.
Желтая акация	*Caragana arborescens* Lam.
Желтушник арктический	*Senecio arcticus* Rür.
Живокость высокая	*Delphinium eletum* L.
— редкоцветная	*D. laxiflorum* DC.
Жимолость алтайская	*Lonicera altaica* Pall.
— татарская	*L. tatarica* L.
Житняк гребенчатый	*Agropyrum cristatum* (L.) Gärtn.
Змеевка	*Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng.
Змееголовник	*Dracocephalum* L.
Золотарник	*Solidago virga aurea* L.
Зопник клубненосный	*Phlomis tuberosa* L.
Ива	*Salix* L.
— деревцевидная	*S. arbuscula* L.
— железистая	*S. glandulifera* Floder.
— козья; бредина; ракита	*S. caprea* L.
— красивая	*S. pulchra* Cham.
— круглолистная	*S. rotundifolia* Spach.
— лопарская	*S. lapponum* L.
— мохнатая	*S. lanata* L.
— ползучая	*S. reptans* Rupr.
— полярная	*S. polaris* Wahl.
— пятитычинковая	*S. pentandra* L.
— русская	*S. rossica* Nas.
— сибирская	*S. sibirica* Pall.
— сизая	*S. glauca* L.
— трехтычинковая	*S. triandra* L.
— финиковая	*S. phylicifolia* L.
Иван-чай	*Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.
Калина	*Viburnum opulus* L.
Камнеломка поникающая	*Saxifraga cernua* L.
Камфоросма	*Camphorosma* L.
Камыш лесной	*Scirpus silvaticus* L.
— морской	*S. maritimus* L.
— озерный	*S. lacustris* L.
— Табернемонтана	*S. tabernaemontani* Gmel.
Канареечник	*Digraphis arundinacea* (L.) Trin.
Карагана степная	*Caragana frutex* Koch.
Каштан	*Castanea* Mill.
Кедр сибирский	*Pinus sibirica* (Rupr.) Mayr.
Кермек Гмелина	*Limonium gmelinii* (Willd.) Ktze.
Кизильник	*Oxalis acetosella* L.
Кипрей горный	*Cotoneaster* Medik.
Кислица обыкновенная	*Epilobium montanum* L.
Клайтония Иоанна	*Claytonia joanneana* Roem. et Schult.
Клевер гибридный	*Trifolium hybridum* L.
— люпиновый	*T. lupinaster* L.
Кобрезия Белларди	*Cobresia bellardi* (All.) Degl.
Ковыль волосатик, тырса	*Stipa capillata* L.
— восточный	*S. orientalis* Trin.
— галечный	*S. glareosa* P. Smirn.
— Иоанна	*S. pennata* var. *joannis* Richt.
— красный	*S. zallesskii* Wilensky
— Лессинга	*S. lessingiana* Trin. et Rupr.
— перистый	*S. pennata* L.
Колокольчик сибирский	*Campanula sibirica* L.
Копытень европейский	*Asarum europaeum* L.

Коротконожка перистая	*Brachypodium pinnatum* (L.) P. B.
Кохия	*Kochia* Roth.
Кровохлебка лекарственная	*Sanguisorba officinalis* L.
Купальница алтайская	*Trollius altaicus* C.A.M.
— азиатская	*T. asiaticus* L.
Лабазник шестилепестковый	*Filipendula hexapetala* Gilib.
Лапчатка астрагалолистная	*Potentilla astragalifolia* Bge.
— вильчатая	*P. bifurca* L.
— распростертая	*P. humifusa* Willd.
Липа сибирская	*Tilia sibirica* Fisch.
Лисохвост альпийский	*Alopecurus alpinus* Sm.
— вздутый	*A. ventricosus* Pers.
— луговой	*A. pratensis* L.
Лиственница сибирская	*Larix sibirica* Ldb.
— Сукачева	*L.* Djil.
Ломкоколостник ситниковый	*Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski.
Люцерна серповидная	*Medicago falcata* s.l.
Лютик снеговой	*Lagotis integrifolia* (Willd.) Schischk.
Ляготис цельнолистный	*Ranunculus nivalis* L.
Магнолия	*Magnolia* L.
Майник двулистный	*Majanthemum bifolium* (L.) F. Schmi
Мак	*Papaver* L.
Манник водный	*Glyceria aquatica* (L.) Wahlb.
Маралий корень	*Phapouticum*
Можжевельник казацкий	*Juniperus sabina* L.
Молочай волосистый	*Euphorbia pilosa* L.
Мятлик арктический	*Poa arctica* R. Br.
— высокогорный	*P. alpigena* (Fr.) Lindm.
— кистевидный	*P. botryoides* Trin.
— луговой	*P. pratensis* L.
— сибирский	*P. sibirica* Roshev.
— степной	*P. stepposa* (Kryl.) Roshev.
— узколистный	*P. angustifolia* L.
Нардосмия холодная	*Nardosmia frigida* Hook.
Незабудочник	*Lappula* Mnch.
Овсец опушенный	*Avenastrum pubescens* (Huds.) Jessen
Овсяница бороздчатая, типчак	*Festuca sulcata* Hack.
— гигантская	*F. gigantea* (L.) Vill.
— коротколистная	*F. brevifolia* R. Br.
— Крылова	*F. kryloviana* Reverd.
— лесная	*F. silvatica* (Pall.) Vill.
— ложноовечья (или типчак ложноовечий)	*F. pseudovina* Hack.
— луговая	*F. pratensis* Huds.
— приземистая	*F. supina* Schur.
Ожика снеговая	*Lusula nivalis* Laest.
Орляк	*Pteridium* aquilinum (L.)Kuhn.
Осока волосистоплодная	*Carex lasiocarpa* Ehrh.
— высокая	*C. elata* Bell.
— гиперборейская	*C. hyperborea* Drej.
— дернистая	*C. caespitosa* L.
— Зигерта	*C. siegertiana* Uechtr.
— Карелина	*C. karelini* Meinsh.
— кругловатая	*C. rotundata* Whlb.
— приземистая	*C. supina* Willd.
— прямостоящая	*C. stans* Drej.
— стройная	*C. gracilis* Curt.
— твердоватая	*C. duriuscula* C.A.M.
— тонкокорневая	*C. chordorrhiza* Ehrh.
Осина	*Populus tremula* L.
Осокорь	*P. nigra* L.
Остролодочник волосистый	*Oxytropis pilosa* (L.)D.C.
— казацкий	*O. tragacanthoides* Fisch.
Патриния сибирская	*Patria sibirica* (L.) Juss.
Первоцвет	*Primula* L.
Пион Марьин корень	*Paeonia anomala* L.

Пихта сибирская	*Abies sibirica* Ldb.
Плаун годовалый	*Lycopodium annotinum* L.
Подмаренник весенний	*Galium verum* Scop.
— северный	*G. boreale* L.
Подорожник Корнута	*Plantago cornuti* (L.) Gouan.
Полынь австрийская	*Artemisia austriaca* Jacq.
— Гмелина	*A. gmelinii* Web.
— дернистая	*A. caespitosa* Ldb.
— заменяющая	*A. commutata* Bess.
— понтийская	*A. pontica* L.
— рассеченная	*A. laciniata* Willd.
— сантолиновая	*A. santolina* Schrenk.
— селитряная	*A. nitrosa* Web.
— сизая	*A. glauca* Pall.
— холодная	*A. frigida* Willd.
— шелковистая	*A. sericea* Web.
— эстрагон	*A. dracunculus* L.
Прострел перистый	*Pulsatilla multifida* (Pritzel) Juz.
— сон-трава	*P. patens* (L.) Mill.
Прутняк	*Kochia prostrata* (L.) Schrad.
Птилий страусовое перо	*Ptilium crista castrensis* (Hedw.) De Not
Пушица узколистная	*Eriophorum angustifolium* Roth.
— Шейхцера	*E. scheuchzeri* Hoppe
Пырей ползучий	*Agropyrum repens* (L.). P. B.
Регнерия собачья	*Roegneria canina* (L.) Nevski.
— Турчанинова	*R. turczaninovii* Drob. Nevski.
Реомюрия джунгарская	*Reaumuria soongorica* (Pall.) Maxim.
Рогоз узколистный	*Typha angustifolia* L.
— широколистный	*T. latifolia* L.
Рододендрон	*Rhododendron* L.
Рябина сибирская	*Sorbus sibirica* Hed.
Седмичник европейский	*Trientalis europaea* L.
Серпуха венценосная	*Serratula coronata* L.
Ситник Жерара	*Juncus gerardi* Lois.
Смородина красная	*Ribes rubrum* L.
— черная	*R. nigrum* L.
Солодка уральская	*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.
Солонечник точечный	*Galatella punctata* s. l.
Сосна древнешишковая	*Pinus paleostrobus*
— обыкновенная	*P. silvestris* L.
Спирея	*Spiraea* L.
Сфагнум	*Sphagnum* L.
Таволга дубровколистная	*Spiraea chamaedryfolia* L.
— средняя	*S. media* Schmidt.
Тайник овальный	*Tistera ovata* (L.) R.Br.
Терескен	*Eurotia ceratoides* C.A.M.
Тимофеевка луговая	*Phleum pratense* L.
— степная	*P. phleoides* (L.) Simk.
Толокнянка аптечная	*Arctostaphylos uva ursi* (L.) Spreng.
— альпийская	*Arctous alpina* (L.) Niedenz.
Тонконог тонкий	*Koeleria gracilis* Pers.
Тополь	*Populus* L.
Трищетинник сибирский	*Trisetum sibiricum* Rupr.
Тростник	*Phragmites communis* Trin.
Тростнянка овсяницевая	*Scolochloa festucacea* Link.
Фиалка алтайская	*Viola altaica* Ker.-Gawl.
Хвойник двуколосковый	*Ephedra distachya* L.
Черемуха	*Padus racemosa* (Lam.) Gilib.
Черника	*Vaccinium myrtillus* L.
Чий	*Lasiogrostis splendens* (Trin.) Kunth.
Чина Гмелина	*Lathyrus gmelinii* (Fisch.) Fritsch.
Чистец волосистый	*Stellaria holostea* L.
Шиповник	*Rosa* L.

Щитовник мужской	*Dryopteris filix mas* (L.) Schott.
Щучка дернистая	*Deschampsia caespitosa* (L.)P.B.
Эспарцет сибирский	*Onobrychis sibirica* Turcz.
Юсменник душистый	*Asperula odorata* L.
Ячмень короткоостистый	*Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link.

УКАЗАТЕЛЬ ВАЖНЕЙШИХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

Абайская котловина 19
Абайская степь 224, 444
Абакан, г. 428
Абакан, р. 426
Абаканский хр. 74, 431
Абатское, нас. п. 59
Абашева, р. 427
Аган, р. 273, 332, 344, 345, 354
Аил, нас. п. 110
Айгулакский хр. 432
Ак-Алеха, р. 447
Аккем, р. 106, 140
Аккол, р. 447
Акмолинск, г. 153
Аксарка, нас. п. 331
Алей, р. 58, 102, 112, 122, 125, 129, 131, 402, 404, 455
Алейск, г. 81
Александровское, нас. п. 311, 348, 359
Алтай, горы 9—15, 19, 21, 22, 25, 29—43, 50, 54, 56, 57, 60, 61, 66—68, 72, 74—82, 87, 90—92, 95, 97, 98, 101, 103—106, 108, 113, 120, 122, 125, 129, 137—142, 149, 155, 157, 158, 164—166, 174, 177, 178, 180, 184—186, 196, 197, 199, 200, 222, 224—229, 243, 250, 253, 268, 288—293, 297, 300, 301, 304, 306, 316, 390, 401, 417, 418, 428, 431—441, 443—450, 452—458
Ампалыкское железорудное м-ние 54
Ануй, р. 434, 438, 443
Ануйский хр. 432, 437, 440
Аргут, р. 31, 120, 433, 444, 447
Асино, г. 454
Ачинск, г. 428

Байдарацкая губа 101, 102, 260, 317
Баксинское торфяное м-ние 246
Бакчар, нас. п. 452, 455
Бакчарское железорудное м-ние 55
Балыкча, нас. п. 122, 125
Барабинск, г. 34—36, 80, 214, 217, 311, 387, 388
Барабинская низменность 26, 58, 69, 145, 157, 365, 375
Барабинская степь 120, 134—136, 160, 161, 180, 181, 237, 239—241, 256, 280, 298, 307, 312, 352, 372, 374, 376, 379, 387, 389, 390, 455, 458
Барзас, нас. п. 53
Барнаул, г. 58, 79, 82, 87, 91, 94, 110, 111, 113, 117—119, 122, 125, 131, 133, 145, 158, 218, 391, 453, 457
Барнаулка, р. 129, 392, 402
Барнаульская ложбина 136
Батеневский кряж 300
Башкаус, р. 31, 123, 431, 433, 443, 447
Бащелакский хр. 432, 437, 440
Белово, г. 457
Белоглазово, нас. п. 396
Белогорье, г. 117, 131, 132
Белокуриха, нас. п. 79, 84 87, 94, 301
Белорецкое железорудное м-ние 54
Белуха, гора 30, 431, 432, 443
Белый, о. 42, 263, 317, 322
Белый Яр, нас. п. 454.
Бель-Су, р. 426
Бердск, нас. п. 91, 92
Бердь, р. 29, 110, 131, 420
Березово, нас. п. 339, 340, 351, 452, 456
Березовское газоносное м-ние 53
Березовское м-ние марганца 56
Бийск, г. 81, 108, 110, 288, 391, 453, 454, 457
Бия, р. 101, 102, 105, 108, 110, 122, 123, 125, 297, 432, 433, 437, 438, 453, 457
Болчары, нас. п. 111, 112, 118, 119, 131, 153
Большая Хета, р. 202, 339
Большеречье, нас. п. 455
Большое Васюганское болото 238, 243
Большое Кучурлинское оз. 139
Большое Собачье оз. 139
Большое Топольное оз. 402
Большое Щучье оз. 138—140, 407, 410
Большой Казымский сор 342, 343
Большой Пайпудынский хр. 406
Большой Полуйский сор 342
Большой Салым, р. 333, 352, 354, 356, 357, 365
Большой Тап, р. 352
Большой Урал, хр. 406, 412, 413,
Большой Харбейский сор 342
Большой Юган, р. 101, 106, 119, 209, 333, 347, 352, 354, 356, 357, 365, 367
Боровое торфяное м-ние 246
Бурла, р. 58, 103, 105, 106, 110, 118, 119, 121, 122, 125, 129, 131, 133, 402, 455
Бухтарма, р. 106, 111, 120, 123

Вагай, р. 121, 212, 364, 384
Вагановкое м-ние алюминиевого сырья 56
Варча-То, оз. 135, 341
Васисс, нас. п. 153
Васюган, р. 55, 100—102, 106, 108, 110—112, 118, 119, 122, 125, 131—133, 136, 273—275, 365
Васюган, нас. п. 106, 108, 110—112, 118, 119, 122, 125, 131, 133
Васюганская возв. 26, 58
Васюганское, нас. п. 79, 84, 87, 94, 360
Васюганское плато 69, 237, 238
Васюганское торфяное м-ние 246

Васюганье, геогр. обл. 72, 134, 237—239, 355, 360, 364—368, 452, 455, 458
Ватьеган, р. 345
Вах, р. 55, 58, 101, 102, 104, 149, 256, 275, 333, 339, 347, 354, 357—359, 453
Вах-Кетьская равнина 26
Вах-Тымская равнина 358, 359
Венгерово, нас. п. 106, 118, 119, 388
Верхнее Аккемское оз. 138, 139
Верхнее Мультинское оз. 139
Верхнетазовская возв. 67, 68
Верхний Зуб, гора 424
Вершинская, нас. п. 106, 119
Викулево, нас. п. 372
Вилькицкого, о. 317
Вогулка, р. 349
Вознесенское, нас. п. 131
Войкар, р. 135, 295, 341, 342, 351, 412
Войкарский сор 342
Волково, нас. п. 133
Волчиха, нас. п. 396
Волчихинское м-ние мергелей 401
Волья, р. 348, 414, 416

Габбровый хр. 405, 416
Голубое оз. 139
Горловский угольный бас. 53
Горная Шория, геогр. обл. 7, 9, 10, 14, 29, 30, 32, 33, 54, 56, 68, 225, 316, 418, 422, 424, 427—431, 450, 453, 454, 456, 457
Горькое оз. 136, 145, 303
Гыданская возв. 67, 68
Гыданская губа 20, 317, 323, 324
Гыданский п-ов 26, 37, 42, 43, 59, 67, 101, 134, 135, 200—202, 256, 259, 263, *316—*319, 321, 323, 324

Деминское газоносное м-ние 53
Демьянка, р. 9, 102, 212, 262, 352, 365
Демьянское, нас. п. 348, 360
Джасатер, р. 446, 447
Джулу-Куль, о. 137, 446
Дмитриевское м-ние горючих сланцев 53
Дудинка, г. 233, 317, 323
Дурновское м-ние марганца 56

Ево-Яха, р. 103
Еготь, р. 271, 272
Елец, р. 409
Елогуй, р. 56, 101, 285, 339, 347, 357
Емец, р. 384
Емуртла, р. 35
Енисей, р. 9, 22, 23, 26, 36, 38, 39, 40—44, 58, 61, 72, 77, 101, 103, 147, 195, 200, 202, 204, 210, 249, 252, 254, 265, 266, 269, 274, 290, 318, 323, 324, 346, 357, 368, 369, 371, 426
Енисейский залив 20, 23, 317, 323, 324
Енисейский кряж 25, 26, 32, 67
Есс, р. 267
Етуколь, хр. 446

Заводоуковск, г. 373, 458
Западный Саян, горы 195, 196, 253, 431
Змеиногорск, г. 10, 440
Зоново, нас. п. 106, 118, 119

Ивдель, г. 351, 452, 454, 456
Игарка, г. 203
Игримское газоносное м-ние 54
Ик, оз. 298
Икса, р. 106, 110
Ильинское, нас. п. 131
Инское железорудное м-ние 54
Иня, р. 29, 131, 227, 420, 422, 443, 444
Иолго, хр. 432, 438, 440
Иртыш, р. 9, 14, 21, 22, 26, 35, 40, 58, 59, 61, 63, 65, 67, 100—103, 105, 110, 111, 113, 116—119, 122, 123, 125, 129—131, 134, 136, 140, 142, 144, 145, 147, 148, 156, 174, 180, 205, 209—211, 214, 271, 274, 275, 280, 297—299, 309—312, 338, 347, 352—356, 362—365, 373, 374, 377, 380, 381, 383, 385, 386, 388, 396, 399—401, 439, 450, 453—456, 458, 459
Иртышско-Барабинская равнина 67—69
Исеть, р. 102, 121, 125, 133
Искитим, г. 110, 131
Итатское угольное м-ние 53, 452, 454
Иша, р. 437
Ишим, г. 35, 59, 303
Ишим, р. 9, 21, 58, 63, 65, 100—103, 105, 108, 110, 130, 153, 174, 214, 280, 364, 384—386, 396
Ишимо-Иртышская возв. 26

Кадрин, р. 443
Казым, р. 35, 101, 265, 275, 340, 343—345, 353, 354
Кайлы, нас. п. 131
Калачинск, г. 133, 387, 388
Калбинский хр. 31
Калгуты, р. 447
Камень-на-Оби, г. 40, 58, 140, 303, 391, 457
Камышловский лог 384, 385
Канская котловина 432
Канская степь 224, 444
Канско-Ачинский угольный бас. 53, 452, 453
Кара, р. 101, 102
Караканский хр. 422
Карапуз, р. 120
Карасук, р. 58, 103, 121, 387, 388, 402
Карачи, оз. 156, 388
Каргат, р. 58, 103, 120, 388
Карское море 20, 21, 23, 35, 36, 55, 81, 101, 102, 129, 146, 200, 201, 254, 318, 321, 323, 325, 344, 456
Кас, р. 149, 274, 333, 368, 369, 371
Касмала, р. 153, 154, 402
Касмалинская ложбина 136
Катунский хр. 30, 31, 137, 140, 431, 433, 435, 439—441, 444, 445
Катунь, р. 30, 31, 101, 102, 106, 110—112, 118—120, 122, 123, 125, 133, 137, 140, 157, 224, 297, 299, 301, 432—434, 436—439, 443—445, 453, 457
Кемерово, г. 10, 54, 134, 298, 457
Кемпаж, р. 349
Кемь, р. 456
Кеть, р. 55, 58, 101, 102, 104, 106, 110—112, 118, 119, 122, 123, 125, 129, 131, 136, 212, 214, 273—275, 296, 333, 357—359, 369—371, 453, 456
Кеть-Чулымская равнина 368, 369
Кеум, р. 365
Кия, р. 34, 110, 131, 426, 457
Кия-Шалтырское м-ние нефелинов 56, 428
Клепечиха, нас. п. 396
Кожим, р. 405
Колпашево, г. 53—56, 113, 117, 131, 134, 146, 297, 302, 360, 365, 368, 452
Колпашевское железорудное м-ние 67

Колывановский хр. 31, 431, 436
Колывань, нас. п. 10
Конда, р. 53, 54, 58, 100, 102, 105, 111, 112, 118, 119, 122, 123, 125, 131, 136, 153, 154, 212, 271, 272, 275, 309, 332, 333, 347, 351—354, 359, 361, 362, 452, 456
Кондинская впадина 26
Кондинский сор 136, 353
Кондома, р. 30, 54, 110, 199, 226, 227, 418, 426, 429, 430
Коргон, хр. 54, 431, 436, 439
Косьва, р. 333
Кочки, нас. п. 387, 388
Кош-Агач, нас. п. 79, 84, 87, 94, 446
Кривое оз. 352, 385
Кузедеево, нас. п. 457
Кузнецкая котловина 9, 10, 13, 19, 29, 30, 50, 66, 68, 160, 179, 222, 224, 225, 227, 316, 417, 418, 420—424, 428, 456, 457
Кузнецкий Алатау, горы 7, 10—14, 19, 25, 30, 32—34, 54, 56, 66, 68, 72, 74, 75, 81, 101, 103, 104, 108, 110, 113, 118, 123, 125, 129, 142, 149, 157, 177, 184, 196, 197, 199, 222, 224, 225, 228, 229, 300, 304, 316, 368, 417, 418, 422, 424—428, 431, 438, 450, 453, 457
Куйбышев, г. 110, 111, 153, 453, 458
Кулунда, р. 103, 106, 110—112, 118, 119, 121, 122, 125, 131, 133, 153, 154, 402
Кулундинская низменность 26, 40, 145
Кулундинская степь 10, 11, 14, 34, 40, 56, 67, 91, 105, 135, 136, 161, 301, 303, 316, 359, 387, 391, 393—397, 399, 401—404, 450, 453, 455, 457, 458, 460
Кулундинское оз. 56, 135, 136, 397, 402, 454
Куль-Тайгинское железорудное м-ние 54
Куноват, р. 343
Куноватский сор 295, 342
Купино, г. 388
Курайская котловина 19, 31, 36, 225, 432, 445, 446, 448
Курайская степь 53, 74, 224, 291
Курайский хр. 432, 436
Курган, г. 122, 125
Курганская лесостепь 239
Куркурэ, хр. 446
Куртамыш, р. 121
Курчум, р. 131
Кустанай, г. 105, 110
Кучук, нас. п. 396
Кучук, р. 106, 119, 121, 153, 154
Кучукское оз. 56, 135, 402

Лабытнанги, нас. п. 331, 407, 409, 411, 453, 456
Лайменское торфяное м-ние 246
Лангот-Юган, р. 410
Лангот-Юганский хр. 406
Лаптев Лог, нас. п. 402
Ларъеган, р. 341, 342
Ларьяк, нас. п. 348
Лебедь, р. 428, 434, 437
Лебяжье, нас. п. 79, 84, 87, 91, 94
Лебяжье оз. 156, 402
Леуши, нас. п. 360, 362
Липовка, нас. п. 111, 118, 119, 122, 125
Листвяга, хр. 431, 439
Локоть, нас. п. 457
Люлим-Вор, возв. 41, 348—350
Лямин, р. 134, 149, 344, 345, 354
Ляпин, р. 26, 104, 105, 135, 348—350

Майма, р. 104, 437
Маковское оз. 42
Максимкин Яр, нас. п. 104, 106, 110—112, 118, 119, 122, 125, 131
Малое Щучье оз. 139, 407, 410
Малый Атлым, нас. п. 53
Мамонта, п-ов 323
Мариинск, г. 110, 131
Маркаколь, оз 139, 140, 433
Марсятское м-ние марганца 56
Междуреченск, г. 110
Мессо-Яха, р. 42, 101, 324, 325
Миасс, р. 102, 121, 140
Мрас-Су, р. 30, 426, 429, 430
Мужи, нас. п. 342, 406
Мужинский Урал, горы 25, 341
Муромцево, нас. п. 122, 125

Надым, р. 25, 35, 36, 101, 102, 122, 125, 208, 318, 328, 331, 332, 340, 344, 345
Назинское нефтяное м-ние 54
Назым, р. 106, 119, 149, 275, 353, 354
Напас, нас. п. 106, 110, 111, 118, 119, 125, 133, 153, 348
Народная, гора 14, 19, 405
Нарым, нас. п. 359, 360
Нарым, р. 27, 53, 208
Нарымский хр. 31
Нахрачи, нас. п. 122, 125
Нейто, оз. 322
Неройка, гора, 405
Нижневартовское, нас. п. 54, 357
Нижнее Аккемское оз. 138, 139
Нижнее Кучурлинское оз. 139
Нижнее Мультинское оз. 139
Нижне-Убинское, нас. п. 111, 119, 131, 133
Нижний Кучук, нас. п. 106, 119, 153
Новокузнецк, г. 428, 454, 457
Новосибирск, г. 15, 22, 29, 34, 53, 79, 80, 84, 87, 94, 110, 113, 131, 140, 158, 218, 247, 453, 460
Новый Порт, нас. п. 79, 84, 87, 94, 260
Нумга, р. 254, 266
Няксимволь, нас. п. 333

Обская губа 20, 21, 25, 26, 101, 102, 200, 254, 294, 299, 298, 317, 321—324, 329, 331, 455, 456
Обь, р. 9, 14, 19, 21, 22, 25, 26, 29, 36, 38—44, 53—55, 58, 61, 63, 65, 67, 72, 74, 77, 80, 100—101, 104, 105, 110, 111, 113, 116—119, 121—123, 125, 129, 130, 131—136, 140, 142, 145—148, 156, 157, 172, 174, 179, 205, 209, 210, 215, 217, 237, 254, 257, 258, 262, 267, 269, 271, 273—275, 279, 293—299, 307, 310, 311, 318, 320, 324, 329, 331, 337—345, 347—349, 351—357, 359, 365, 368, 369, 371, 373—375, 379, 380, 390—392, 395, 396, 406, 409, 412, 419, 420, 426, 431, 433, 434, 438, 439, 450, 452—459
Омск, г. 14, 34, 58, 70, 71, 79, 84, 87, 91, 94, 97, 101, 111, 117—119, 122, 125, 158, 216, 311, 387, 388, 394, 452—454, 457
Омь, р. 55, 58, 102, 106, 110, 111, 113, 118, 119, 121, 122, 129, 133, 153, 154, 162, 212, 311, 371, 374, 388
Онгудай, нас. п. 442

Орловка, р. 369
Оша, р. 121

Пайдугина, р. 333, 357
Пай-Ер, гора 28, 55, 409
Парабель, р. 101, 122, 129, 136, 333, 365
Патын, гора 430
Патынское железорудное м-ние 54
Пахромское газоносное м-ние 54
Пелым, р. 333, 348, 352
Песчаная, р. 102, 106, 112, 118, 119, 438
Петропавловск, г. 110, 158, 394
Печи, нас. п. 106, 111
Пим, р. 344
Питляр, нас. п. 342, 343
Плотниково, нас. п. 106, 110
Подгорное, нас. п. 125, 153, 368
Половинное оз. 385
Полуй, р. 101, 102, 265, 266, 270, 279, 297, 325, 340, 343, 344
Полярный Урал, горы 19, 26—28, 33, 37, 42, 54, 55, 57, 59, 60, 101, 104, 108, 129, 135, 137, 138—140, 147, 182, 183, 222—224, 251, 262, 316, 405—409, 411, 413
Поясовый Камень, хр. 405, 416
Приобское плато 26, 67, 182, 241, 390, 393, 401
Приполярный Урал, горы 19, 27, 28, 33, 54—56, 60, 79, 104, 108, 118, 135, 137, 139, 140, 147, 155, 183, 184, 222—224, 405—409, 414, 415
Приуральская равнина 67, 68
Пудино, нас. п. 368
Пунчинское газоносное м-ние 54
Пур, р. 25, 26, 35, 36, 44, 101—103, 106, 110—112, 118, 119, 131, 153, 154, 204, 208, 266
Пыжа, р. 434, 437
Пышма, р. 121
Пяку-Пур, р. 103, 122, 125, 345
Пясинско-Хатангская низменность 23

Рай-Из, гора 28, 55, 406, 409
Ребриха, нас. п. 394
Рогозиха, нас. п. 153
Рубцовск, г. 453, 454, 457

Сайлюгем, хр. 54, 436, 445
Салаирский кряж 7, 10, 13, 19, 25, 29, 32, 33, 54, 56, 66—68, 108, 125, 142, 166, 177, 178, 184, 196, 197, 222, 224, 225, 229, 288, 297, 300, 316, 368, 376, 390, 417—422, 427, 428
Салехард, г. 22, 71, 79, 84, 87, 94, 110, 111, 117—119, 122, 125, 131, 133, 167, 266, 279, 307, 317, 329, 331, 339, 340, 342, 453, 456
Салтаим, оз. 283
Салтымаковский хр. 422, 424
Самарово, нас. п. 122, 125, 347
Самбург, нас. п. 106, 110—112, 118, 119, 131, 153
Саранпауль, нас. п. 79, 84, 87, 94, 333, 339
Сартлан, оз. 135, 136, 298, 387, 388
Сарымсакты, хр. 31
Светлый Ключ, м-ние талька 56
Северная Сосьва, р. 25, 26, 35, 58, 101, 102, 105, 106, 111, 118, 119, 122, 123, 125, 131, 136, 147, 207, 295, 340, 342, 348—351, 409, 416, 456
Северный Урал, горы 27, 28, 35. 56, 104, 108, 118, 137, 147, 183, 184, 222—224, 316, 405, 407—410, 416
Северо-Алясовское газоносное м-ние 53
Северо-Чуйский хр. 31, 137, 140, 431, 433, 440, 442, 444, 445
Сема, р. 301, 433, 437, 443
Сеуль, р. 352
Се-Яха, р. 42, 101, 322
Сибирские Увалы, возв. 25, 26, 67—69, 103, 146, 345, 352, 353
Сибирякова, о. 42, 317
Славгород, г. 79, 84, 87, 94, 396
Смазневское м-ние алюминиевого сырья 56
Собь, р. 104, 125, 153, 295, 341, 351, 406, 409, 411, 413
Советское оз. 42, 135
Солтон, нас. п. 53
Сорум, р. 343
Сосьва, р. 59, 265, 267, 275, 361
Сосьвинская культбаза 106, 111, 118, 119, 122, 125, 131
Сотник, нас. п. 454
Среднее Мультинское оз. 139
Среднеобская котловина 25, 26, 59, 63, 68, 69
Средняя Терсь, р. 103, 424
Сростки, нас. п. 106, 110—112, 118, 119, 122, 133
Сумультинский хр. 432, 440
Сургут, нас. п. 79, 84, 87, 94, 122, 125, 254, 296, 347, 348, 357
Сым, р. 101, 254, 274, 276, 357, 368, 369
Сыня, р. 340, 341, 349, 351, 412
Сыркаш, нас. п. 103, 106, 111, 118, 119, 122, 125, 153

Табын-Богдо-Ола, хр. 9, 31, 431, 445
Таб-Яха, р. 103
Тавда, г. 118, 454
Тавда, р. 58, 59, 102, 118, 275, 333, 352, 361, 362
Тагил, р. 361
Таз, р. 9, 25, 35, 44, 61, 101, 102, 153, 154, 208, 265, 266, 279, 318, 329, 331, 339, 340, 345—347, 453
Тазовская губа 21, 41, 42, 101, 102, 200, 202, 269, 294, 317, 322, 323, 329, 455, 456
Тазовско-Енисейская возв. 67, 68
Тайдон, р. 427
Тальменка, нас. п. 106, 111, 112, 118, 119, 131
Тальменье оз. 139
Танама, р. 42, 323, 324
Тандово, оз. 388
Тара, г. 58, 311, 371
Тара, р. 102, 121, 122, 125, 239, 364, 374
Тарко-Сале, нас. п. 79, 84, 87, 94, 122, 125
Тарманское торфяное м-ние 246
Тартас, р. 106, 118, 119, 239, 374
Тархатты, р. 446
Татарск, г. 35
Таурово, нас. п. 368
Таштагол, нас. п. 56
Таштагольское железорудное м-ние 54
Телецкое оз. 74, 137—140, 157, 199, 226, 431, 433, 437, 438
Тельбес, р. 429
Тельбесское железорудное м-ние 54
Тенгиз, оз. 283
Теньгинская степь 224, 444
Теректинский хр. 431, 435, 439—441, 444, 445
Тигирецкий хр. 54, 74, 431, 436, 439
Тобол, р. 9, 21, 35, 56, 58, 61, 65, 100—103,

105, 110, 111, 113, 118, 119, 121—123, 125, 129, 130, 134, 144, 205, 214, 280, 312, 361, 364, 373, 377, 380, 383, 384, 456, 457
Тоболо-Ишимская впадина 26
Тобольск, г. 10, 58, 102, 111, 117—119, 129, 243, 253, 262, 303, 311, 360, 363, 452, 454—456
Тогузак, р. 121
Токарево, нас. п. 396
Томск, г. 9, 10, 35, 55, 63, 79, 84, 87, 94, 251—254, 288, 303, 312, 369, 372, 453, 454, 457
Томь, р. 30, 32, 34, 58, 101, 102, 106, 111, 112, 118, 119, 122, 123, 125, 129, 134, 148, 153, 154, 156, 214, 227, 298, 311, 312, 351, 375, 422, 426, 428, 429, 453, 456, 457
Точильное, нас. п. 106, 112, 118, 119
Тромъеган, р. 134, 136, 332, 344, 345, 354
Туй, р. 364, 366
Тура, р. 9, 58, 102, 275, 333, 361
Тургайское плато 26
Турочак, нас. п, 122, 125
Турухан, р. 55, 56, 101, 339, 346, 347
Тутуяс, р. 424, 426, 427
Тым, р. 55, 101, 102, 106, 110, 111, 118, 119, 125, 129, 133, 136, 153, 154, 275, 296, 333, 347, 353, 357, 358, 359
Тюмень, г. 14, 34, 63, 361, 371—373, 452, 453, 457, 458
Тюхтинское м-ние алюминиевого сырья 56

Уба, р. 79, 111, 119, 131, 133, 439
Убакан, р. 121
Убинское, нас. п. 35, 387, 388
Убинское оз. 135, 136, 298, 312
Угут, нас. п. 106, 119
Уй, р. 112, 121
Уймень, р. 138, 437
Уймонская котловина 31, 36, 432, 433
Укок, плато 19, 36, 80, 137, 228, 291, 432, 445—448
Улаганская степь 224, 444
Улу-Юл, р. 58, 370
Ульба, р. 79, 439
Упорово, нас. п. 56
Уральские горы 7, 9, 13, 14, 16, 19, 27—29, 32, 33—35, 38, 41, 43, 50, 66—68, 70, 72, 79, 80, 82, 94, 95, 101, 103, 104, 108, 120, 137, 138, 140, 141, 147, 157, 182, 195, 196, 204, 211, 214, 223, 224, 249, 251, 255, 267, 268, 273—275, 300, 315, 321, 333, 338, 340, 341, 347, 348, 350, 351, 361, 373, 376, 405—410, 416, 450, 452, 454, 456, 459, 460
Урсул, р. 122, 333, 443
Уса, нас. п. 457
Уса, р. 103, 110, 426, 427
Усинский хр. 406
Усинское м-ние марганца 56
Усть-Кумир, нас. п.106, 110—112
Усть-Озерное, нас. п. 360

Хабазино, нас. п. 112, 122, 125, 131
Хабары, нас. п. 106, 110, 118, 119, 122, 125, 131, 133, 394
Ханты-Мансийск, нас. п. 357
Ханты-Мансийская впадина 58, 69
Харасавэй, р. 322
Харасюрское железорудное м-ние 55, 409
Харбейский хр. 406
Ходатинский горный массив 406
Хоза-Тумп, хр. 405
Холзун, хр. 54, 431, 436, 439, 440
Хулга, р. 406, 411, 414, 415

Чаган-Бургазы, р. 447
Чаган-Узун, р. 447
Чаны, оз. 134—136, 254, 256, 283, 285, 352, 382, 387, 388, 394, 397, 455
Чарыш, р. 102, 104, 106, 108, 110—112, 118, 119, 153, 154, 402, 434, 438
Чая, р. 55, 135, 455
Чемал, нас. п. 78, 79, 84, 87, 91, 94, 125, 157, 301, 437, 443
Черга, р. 443
Чергинский хр. 432, 437, 440
Черное оз. 384
Черный Иртыш, р. 101, 102, 113, 117
Чесноковка, г. 457
Чистоозерное, нас. п. 388
Чихачева, хр. 431, 445
Чичка-Юл, р. 58, 368, 370
Чузик, р. 238, 333, 365
Чузик-Парабельская ложбина 333, 365, 367
Чуйская котловина 19, 31, 34, 36, 199, 224, 225, 432, 445—448
Чуйская степь 74, 80, 196, 224, 291, 433, 435, 436
Чулым, р. 58, 101, 102, 121, 212, 214, 274, 275, 307, 309, 351, 368—370, 371, 374, 388, 426, 456
Чулымо-Васюганская возв. 67, 68
Чулымо-Енисейская впадина 34, 56
Чулымо-Енисейское плато 26, 58
Чулымское плато 19, 67
Чулышман, р. 31, 122, 123, 125, 137, 431—433, 438, 443, 446, 447
Чулышманское плоскогорье 31, 36, 137, 228, 291, 432, 445—448
Чумыш, р. 29, 32, 102, 106, 111, 112, 118, 119, 129, 131, 390, 391, 420
Чуэльское газоносное м-ние 54
Чуя, р. 120, 122, 123, 224, 433, 436, 443, 444, 446—448

Шаим, нас. п. 53, 271
Шапшальский хр. 431, 445
Шимолино, нас. п. 106, 110—112, 118, 119, 122, 125, 131, 133, 153
Шипуновское м-ние легкоплавких глин 401
Шиш, р. 153, 363
Шокальского, о. 317
Шульба, нас. п. 131
Шурышкарский сор 135, 295, 342
Шурышкары, нас. п. 342

Щучье, нас. п. 106, 111, 118, 119, 122, 125, 153
Щучья, р. 101, 102, 104—106, 111, 118, 119, 122, 123, 125, 135, 140, 153, 154, 321, 351, 410

Эсс, р. 352
Элекманар, р. 437

Южно-Алясовское газоносное м-ние 53
Южно-Колпашевское железорудное м-ние 55
Южно-Чуйский хр. 31, 137, 140, 431, 433, 440, 444—446
Юган, р. 136, 273
Юконда, р. 352

Юнь-Ягинское магнетитовое м-ние 55, 409
Юрацкая губа 262, 323
Юргамыш, р. 121
Юрибей, р. 26, 42, 101, 322, 324
Юркинское м-ние марганца 56

Явай, п-ов 262, 323
Ягыл-Ях, р. 360
Ялуторовск, г. 373, 383, 458
Ямал, п-ов 26, 37, 42, 43, 47, 62, 67, 68, 101, 134, 135, 200—202, 230, 233, 256, 258—263, 265, 316—318, 321—324
Ямбу-То, оз. 322, 323
Ямсовей, р. 103
Ярро-То, оз. 322
Яры, нас. п. 260
Ятрия, р. 348, 409
Яя, р. 426

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 5
Введение (*М. И. Помус, Г. Д. Рихтер*) 7

Общая характеристика

Основные особенности природы 19

Рельеф и геологическое строение (*Г. Д. Рихтер*) 22
Общие черты орографии и геологического строения 22
История геологического развития 32
Ледниковый период 37
Многолетняя мерзлота 43
Полезные ископаемые 50
Геоморфологические процессы 57
Типы рельефа 63
Геоморфологические районы 65

Климат (*Ю. О. Шварева*) 70
Общая характеристика 70
Особенности климатического режима отдельных частей Западной Сибири . . . 94

Воды (*А. О. Кеммерих, Е. Н. Куприянова, С. П. Албул, Л. К. Малик*) 100
Основные особенности гидрологии 100
Реки 101
Озера 134
Ледники 140
Подземные воды 141
Водный баланс 148
Водные ресурсы и их использование 154

Почвы (*И. П. Герасимов, Н. Н. Розов и А. И. Ромашкевич*) 158
Общая характеристика почвенного покрова 158
Генетические типы почв 165
Зона тундровых почв 166
Таежная зона подзолистых и болотных почв 167
Лиственнолесная зона серых лесных почв 171
Лесостепная зона оподзоленных и выщелоченных черноземов 174
Степная зона обыкновенных и южных черноземов 180
Почвы горных областей 182
Земельные ресурсы 186

Растительность (*В. В. Ревердатто, А. В. Куминова, Л. Н. Соболев*) 195
Общая ботанико-географическая характеристика 195
История развития растительного покрова 197
Растительность Западно-Сибирской равнины 200
Зона тундры 200
Зона лесотундры 202
Лесная зона 205
Лесостепная зона 215
Степная зона 219
Растительность гор 222
Северный, Приполярный и Полярный Урал 223
Алтай, Салаир и Кузнецкий Алатау 224

Болота (*Н. Я. Кац, М. И. Нейштадт*) 230
Общая характеристика болот 230
Торфяные ресурсы 243

Животный мир (*А. Н. Формозов, Ю. А. Исаков*) 249
Основные особенности животного мира 249
Условия существования животных в разных природных областях и охотничье-промысловые ресурсы 258
Тундра 258

Лесотундра 266
Лесная зона 266
Лесостепь 279
Степная зона 284
Алтай 289
Промысловые рыбы 293
Насекомые—вредители лесного и сельского хозяйства 299
Животные как источник болезней 307

Региональная характеристика

Схема природного районирования 315
Западно-Сибирская равнина 317
Зона тундры (*В. С. Говорухин*) 317
Зона лесотундры (*В. С. Говорухин*) 324
Зона лесов (*В. И. Орлов*) 331
Зона лесостепи (*Н. М. Ступина*) 376
Зона степей (*Н. М. Ступина*). 393
Урал (*Л. Ф. Куницын*) 405
Алтайско-Саянское нагорье (*А. В. Куминова*) 417
Заключение (*М. И. Помус, Л. С. Абрамов*) 450
Литература 461
Русско-латинский указатель названий растений 476
Указатель важнейших географических названий 481

Западная Сибирь

Утверждено к печати Институтом географии Академии наук СССР

Редакторы издательства *Л. И. Спрыгина* и *Л. П. Ладычук*. Художник *Б. К. Шаповалов*
Технический редактор *И. Н. Дорохина*

РИСО АН СССР № 73-58В. Сдано в набор 6/V 1963 г.
Подписано к печати 21/IX 1963 г. Формат 70×108¹/₁₆
Печ. л. 30,5+4 вкл. Усл. печ. л. 41,78 + 4 вкл. Уч.-изд. л. 44,2(42,2+2 вкл.)
Тираж 2000 экз. Т-11654. Изд. № 1552. Тип. зак. № 2194.

Цена 3 р. 46 к.

Издательство Академии наук СССР, Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства АН СССР, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10